Lehrbuch
der Naturwissenschaften

mit

besonderer Berücksichtigung der weiblichen Jugend,

für höhere Lehranstalten

und

zum Selbstunterrichte,

von

Dr. A. B. Reichenbach,

Lehrer der Naturgeschichte an der Realschule in Leipzig, Mitglied und Ehrenmitglied mehrerer gelehrten Gesellschaften.

Ersten Theiles erstes Bändchen.

Einleitung in die Naturwissenschaften und die Naturgeschichte in's Besondere.
Anthropologie oder die Lehre vom leiblichen und geistigen Leben des Menschen.

Mit zahlreichen Abbildungen.

Leipzig,
Druck und Verlag von B. G. Teubner.
1856.

Vorrede.

Obgleich schon einige Lehrbücher der Naturwissenschaften, welche entweder ausschließlich für die weibliche Jugend oder doch zugleich mit für dieselbe bestimmt sind, von Zeit zu Zeit erschienen, so weichen dieselben doch meistens von andern Lehrbüchern wenig oder gar nicht ab, indem das, was man von einem für die weibliche Jugend bestimmten Buche erwartet, gar nicht berücksichtigt wurde.

Das Gemüth des Weibes ist für alles Große und Erhabene, wie für alles Schöne empfänglicher als das des Mannes. Auf das reine Gemüth des Weibes wirkte namentlich von jeher der Geist des Lebens, der die ganze Natur durchweht, wie der unendliche Zauber, den sie überall verbreitet, viel mächtiger, und wo sich der Mann mehr dem Nachdenken über Ursache und Wirkung in der Natur hingiebt, darnach strebt, Einheit in der unendlichen Mannigfaltigkeit der Naturkörper zu finden, und ängstlich beobachtet, untersucht und ordnet, da giebt sich das sinnige und gemüthsreiche Weib anspruchslos dem Genusse des Schönen hin, und obwohl es gern den gründlichen Forschungen des gereiften Mannes seine Blicke zuwendet, gern seinen gelehrten Auseinandersetzungen lauscht, so wird doch das, was mehr das Gefühl erregt, stets einen viel mächtigeren Eindruck auf dasselbe machen und sich tiefer in dem reinen, unverdorbenen Gemüthe einprägen. Ist dies aber wahr, so darf ein Lehrbuch der Naturwissenschaften für die weibliche Jugend nicht eine trockene, gelehrte, vorherrschend systematische

Schilderung der Naturkörper geben, es muß vielmehr, unbeschadet einer kurzen, aber gründlichen Charakteristik, die Naturkörper mit lebendigem Gefühle für alles Schöne und Edele, in einer das Gemüth eben so, wie den Verstand anregenden Sprache schildern, und das Alles besonders hervorheben, was das Gemüth veredelt, zugleich den Scharfsinn mächtig anregt und den Verstand bildet.

Indeß der Mann mehr dem unruhigen Treiben der Welt überantwortet ist, gehört dagegen das Weib dem engeren Kreise stiller Häuslichkeit an. Gattin, Mutter, Hausfrau, sorgsame Krankenpflegerin zu sein, ist ihr edeler Beruf. Wenn es aber die Hauptaufgabe des Lehrers der Naturwissenschaften überhaupt ist, die Naturkörper in ihrer Beziehung zum Naturganzen und zum Menschen in's Besondere zu schildern, so dürfen in einem Lehrbuche für das weibliche Geschlecht die Beziehungen auf den eben so wichtigen wie edeln Beruf des Weibes gewiß nicht unbeachtet bleiben.

Dies waren ungefähr die Gedanken, die mich leiteten, als ich die Idee faßte, ein Lehrbuch der Naturwissenschaften mit besonderer Berücksichtigung der weiblichen Jugend herauszugeben, eine Idee, die ich zwar längst bei mir gehegt, die ich aber jetzt erst zur Ausführung zu bringen wage, nachdem meine Botanik für Damen eine so freundliche Aufnahme gefunden und in zahlreichen Zeitschriften so ehrenvoll besprochen worden ist, daß ich wohl glauben darf, den richtigen Ton getroffen zu haben.

Daß ich übrigens mein Lehrbuch nicht aller Wissenschaftlichkeit entkleiden will, das wird schon dieses erste Bändchen zeigen. In diesem gebe ich, nach einer Einleitung in die Naturwissenschaften überhaupt und die Naturgeschichte in's Besondere, eine Charakteristik des Menschen; denn die Natur ist ein in sich gegliedertes, aber doch innig verbundenes Ganze, das aus einer Menge verschiedener Individuen zusammengesetzt ist, die sich mehr oder weniger einer idealen Form der höchst möglich vollendeten Gestalung nähern. Diese ideale Form, welche der Entwickelungsreihe der Naturkörper vorschwebt, ist aber der Mensch. In ihm finden wir alle Eigenschaften und Kräfte, welche die Naturkörper uns vereinzelt zeigen; in ihm finden wir die ganze Summe der Organe, welche wir zerstreut an den übrigen lebenden

Geschöpfen wahrnehmen. Dabei finden wir sie auch meistens in ihrer höchsten Ausbildung. Dies Alles ist wohl Grund genug, den Menschen zuerst und so genau als möglich zu betrachten. Wie aber ferner die Kenntniß des menschlichen Körpers zur allgemeinen Geistesbildung gehört, der Philosoph, der Erzieher, der Richter und viele Andere in ihrem Berufe Aufforderung genug finden, die Werkstätte der Seele zu erforschen, alle Menschen überhaupt durch diätetisches Interesse veranlaßt sind, den menschlichen Körper kennen zu lernen, mit dessen naturgemäßer Behandlung unser gesammtes Wohl und Wehe so innig zusammenhängt, so müssen vor Allem die Frauen dazu die Veranlassung finden, deren schöner Beruf es ja ist, über das leibliche und geistige Wohl der ihnen anvertrauten Kinder zu wachen und als treue Krankenpflegerin den lieben Ihrigen beizustehen. Dies mußte mich aber um so mehr bestimmen, gerade diesem Theile der Naturwissenschaften besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

Weder Anatom, noch Arzt konnte ich in diesem Theile natürlich nur eine Compilation geben aus den besten Werken, die diesen Gegenstand behandeln, und ich benutzte dazu vorzüglich die Werke von Prof. Dr. E. H. Weber, Prof. Dr. A. W. Volkmann, Dr. Andrew Combe, Dr. K. Schmidt's vortreffliche anthropologische Briefe, Dr. H. Klencke's sehr zu empfehlendes Lehrbuch „der Mensch in seinem körperlichen, seelischen und geistigen Erdenleben", die Werke von Dr. E. A. Quitzmann, Dr. L. Griesselich und A., bei Schilderung der Krankheiten benutzte ich aber fast ausschließlich Prof. Dr. C. E. Bock's „Buch vom gesunden und kranken Menschen", ein Buch, das in den Händen eines jeden Menschen sein sollte, der seine Gesundheit wahren will, für Lehrer und Mütter aber wahrhaft unentbehrlich ist, und ich kann nicht umhin, meinem lieben Universitätsfreunde für die reiche Belehrung, die ich für mich aus diesem Buche geschöpft habe, hier meinen innigsten Dank auszusprechen. Schließlich spreche ich noch den Wunsch aus, daß es mir gelungen sein möge, bei Zusammenstellung des Wissenswerthesten über den Menschen überall das Richtige und Zweckmäßige gefunden und so ein treues Bild des Menschen, seiner Organe und Gebrechen aufgestellt zu haben.

Diesem ersten Bändchen folgt in kurzem eine Naturgeschichte des Thierreichs, womit der erste Theil geschlossen wird, der zweite Theil

wird die Botanik und Mineralogie in zwei Bändchen und der dritte Theil eine Schilderung des Weltgebäudes mit besonderer Berücksichtigung des Erdkörpers, so wie die Chemie und Physik in ebenfalls zwei Bändchen umfassen.

Möge dieses Werk, dem ich mich mit ganz besonderer Liebe gewidmet, eine recht liebevolle Aufnahme und nachsichtsvolle Beurtheilung finden!

Leipzig, den 18. December 1855.

Dr. A. B. Reichenbach.

Erklärung der lithographirten Abbildungen.

Tafel 1.

Kaukasische Race. Fig. 1. Ein Deutscher aus dem Anfange des 17. Jahrhunderts; Fig. 2. ein Araber.

Mongolische Race. Fig. 3. Bewohner von Kamtschatka; Fig. 4. Chinese.

Amerikanische Race. Fig. 5. Bewohner von Nordwestamerika am Nutka-Sund; Fig. 6. Botokude.

Malayische Race. Fig. 7. Ein Mann und Fig. 8. ein Mädchen von den Sandwichsinseln; Fig. 9. ein tatuirter Mann von Nukahiwa.

Tafel 2.

Malayische Race. Fig. 1. Bewohner von Neuholland.

Aethiopische oder Negerrace. Fig. 2. Ein Mann und Fig. 3. eine Frau von Van-Diemensland; Fig. 4. Frau und Fig. 5. Mann der Buschmenschen (Bosjesmans); Fig. 6. ein Neger, reine Race.

Fig. 7. Ein sogenannter Stachelschweinmensch (s. S. 113); Fig. 8. eine Kakerlakin oder gefleckte Negerin (s. ebendaselbst).

Erklärung der lithographirten Abbildungen.

Tafel 1.

[illegible] Race. Fig. 1. [illegible] Fig. 2. [illegible]

[illegible] Race. [illegible] Fig. 3. [illegible] Fig. 4. [illegible]

[illegible] Race. Fig. 5. [illegible] Fig. 6. [illegible]

[illegible] Race. Fig. 7. [illegible] Fig. 8. [illegible]

Tafel 2.

[illegible] Race. Fig. 1. [illegible]

[illegible] Fig. 2. [illegible] Fig. 3. [illegible] Fig. 4. [illegible] Fig. 5. [illegible] Fig. 6. [illegible]

Fig. 7. [illegible] Fig. 8. [illegible]

Zur Einführung.

Oft hast Du wohl, liebe Leserin oder lieber Leser, in den mit tausend Reizen geschmückten Tempel der Natur hinaustretend, Dich umgeschauet und ergriffen gefühlt von dem Gesammtbilde, das sich hier in den weiten Tempelhallen mit dem mannigfaltigsten Farbenschmucke vor Dir ausbreitete. Aber Deine Blicke hingen vielleicht eben nur an dem Gesammtbilde. Den bunten Wiesenteppich im Sommer, den herbstlichen Wald mit seinem vielfarbigen Blätterschmucke, die weiße Schneedecke des Winters, dies Alles hast Du gewiß oft schon bewundert. Oder Du tratest an einem schönen Frühlingsmorgen hinaus in die freie Natur, die Sonne stieg feierlich und langsam am Horizonte empor, die Landschaft breitete sich wie neu verjüngt vor Dir aus, das Gras und Laub erschien in neuem frischeren Grün, mit glänzenden Thauperlen bedeckt, und hier und da schien es vergoldet durch die ersten Strahlen der Sonne. Ein Vogel nach dem anderen erwachte und ließ anfangs langsam und sanft, dann aber heller und lauter sein Morgenlied ertönen, als wolle er Gott loben und preisen, der so Herrliches erschaffen. Alles zeigte sich in einer Frische, in einer Schönheit, die auf Dein reines Gemüth einen nicht zu schildernden Eindruck machte. Unwillkürlich blickte Dein Auge dankbar gen Himmel; denn Du fühltest, wie selig Dich dieser Augenblick machte. Aber die Tausende von Schöpfungswundern, die hier in der Gesammtheit so gewaltig auf Dich wirkten, hast Du sie auch einzeln Deines Blickes gewürdigt? Hast Du Dir die Mühe genommen, Dich zu bücken nach den lieblichen Kindern Florens, die in ihrer Gesammtheit Dein Auge so sehr reizten? Hast Du schon einmal die zahllosen Wunder in's Auge gefaßt, die Dir schon ein einziger Baum darbietet, ein buntes Insekt, das von Blume zu Blume gaukelt, einen gefiederten Sänger oder irgend ein anderes Thier? Hast Du den todten Stein, den Fels, der sich steil in die Lüfte erhebt, Deiner Aufmerksamkeit gewürdigt? Und hast Du es gethan, hast Du es dann auch mit vollem Bewußtsein gethan? Hast Du ihre Form erkannt, bestimmt und nach ihrer Bedeutung gewürdigt? Hast Du das Aehnliche an dem Verschiedenen, die unterscheidenden Merkmale an scheinbar Gleichem aufgesucht? Schlug, mit einem Worte, der Geist durch die Sinne bei Dir Wurzel? Erst dann, wenn Du dies Alles bejahen darfst, kannst Du sagen, daß Du zu sehen verstehest, zu sehen mit vollem Bewußtsein, und nun erst werden sich Dir Wunder über Wunder erschließen.

Unzählig sind die Wohlthaten, die Gott an uns gethan, der diese Thäler und Berge geschaffen und mit unzähligen Pflanzen und Thieren belebte, und wer wollte wohl unempfindlich bleiben, wenn solche Herrlichkeiten sich vor ihm ausbreiten, wer sollte nicht hier Gottes Gnade so ganz empfinden und sich durchdrungen fühlen von Dank und Liebe gegen ihn, den Allgütigen! Ja, durch Betrachtung des Erschaffenen werden wir zum Schöpfer geführt, zur recht lebhaften Erkenntniß seiner Allmacht, Allweisheit und Allgüte, aus dieser Erkenntniß erwächst aber die Liebe zu dem allgütigen Vater, das Gefühl der innigsten Dankbarkeit, die wir ihm durch eine treue Pflichterfüllung beweisen.

Die Betrachtung der Natur reißt aber auch den Menschen aus der dunkelen Nacht des Aberglaubens; denn sie führt ihn zu einer klaren, lichtvollen Erkenntniß der Ursachen mancher Erscheinungen in der Natur, die man früher einer unbekannten, übernatürlichen Macht zuschreiben zu müssen glaubte, sie führt zu der Einsicht, daß manche sonst gewissen Naturkörpern zugeschriebenen Kräfte ihnen gar nicht inne wohnen können.

Durch sorgfältiges Aufsuchen der Merkmale der Naturkörper, durch genaue Vergleichung, durch Nachsinnen über den Zweck der einzelnen Organe und ihrer Formen, über Ursache und Wirkung der Erscheinungen in der Natur, durch Zusammenstellung des Aehnlichen wird zugleich auch der Verstand geschärft.

Doch auch den materiellen Nutzen dürfen wir nicht unbeachtet lassen, fördern die Naturwissenschaften doch so sehr unser leibliches Wohl, indem sie uns manches Mittel an die Hand geben, unser Leben annehmlicher zu machen, kräftige Nahrung, wirksame Heilmittel, schützende Kleidung uns darbieten und uns vor Manchem warnen, das unter gewissen Umständen unser leibliches Wohl gefährden könnte.

Wenn aber die Betrachtung der Natur so bildend auf Geist und Herz wirkt, wenn sie unserem leiblichen Wohle so förderlich ist, dazu so anziehend, so viel des Ueberraschenden, so viel Stoff zur Unterhaltung und zum Nachdenken bietet, wer wollte dann wohl noch kalt und stumm diesen Tempel der Natur durchwandern, dem Ganzen, wie dem Einzelnen seine Aufmerksamkeit entziehen! Heilige Pflicht muß es vielmehr uns sein, diese Natur mit ihren Schönheiten und Merkwürdigkeiten nicht nur zu bewundern, sondern auch immer mehr kennen zu lernen. Daß Du aber, liebe Leserin oder lieber Leser, diese Pflicht freudig erfüllen und darum auch dem, was ich Dir in dem Folgenden zu schildern gedenke, Deine ganze Aufmerksamkeit schenken wirst, darf ich wohl um so mehr hoffen, da Du ja gewiß schon längst empfunden, wie viele schöne, heitere Stunden Dir die Betrachtung der Natur, sei es mit dem geistigen oder leiblichen Auge, gewährte.

Einleitung.

Natur ist der Inbegriff aller erschaffenen Körper und der Kräfte, die in denselben wirken. Wir unterscheiden bei Betrachtung der Natur demnach den Körper (Naturkörper) selbst, d. h. die Materie, die, in sich zusammen hängend, einen begrenzten Raum einnimmt, und die Naturkräfte, welche in demselben auf mannigfaltige Weise wirksam sind und je nach ihrer verschiedenen Aeußerung bald Lebenskraft, bald Schwerkraft, magnetische, elektrische Kraft, Cohäsion, Adhäsion u. s. w. genannt werden. Naturkörper sind die Körper, welche zusammen die Natur ausmachen. Erleiden sie wesentliche Veränderungen, d. h. werden ihnen ihre Hauptmerkmale genommen, so werden sie Kunstkörper oder Kunstprodukte.

Die Wissenschaft, welche uns mit der Natur bekannt macht, nennen wir Naturwissenschaft, eine Wissenschaft, welche nach den verschiedenen Beziehungen, in welchen wir die Naturkörper betrachten können, wieder in verschiedene Zweige oder besondere Wissenschaften zerfällt, und zwar in Naturphilosophie, welche das innere Wesen der Natur, die letzten Gründe der Naturerscheinungen zu erforschen sucht, in Astronomie oder Sternkunde, welche die Himmelskörper kennen lehrt, in Physik oder Naturlehre, welche die in der Natur wirkenden Kräfte, d. h. Ursachen der mannigfachen Erscheinungen und die durch sie bewirkten Erscheinungen selbst zu ihrem Gegenstande hat, in Chemie oder Scheidekunst, welche die Grundbestandtheile der Materie und ihre Verbindungen aufsucht, und in Naturgeschichte, die uns die Naturprodukte, d. h. die Naturkörper, die auf und in unserer Erde erzeugt werden, hauptsächlich in Hinsicht ihrer Gestalt, Größe und Farbe beschreibt, uns lehrt, wie sie entstehen, in welchen Beziehungen sie zu einander und zur Welt überhaupt stehen, und, haben sie Leben, ihre Lebensweise uns schildert, sie aber auch nach ihrer Aehnlichkeit in gewisse Gruppen zusammenstellt.

Wie die Naturprodukte in drei große Reiche, das Thier-, Pflanzen- und Mineralreich zerfallen, trennt sich auch die Naturgeschichte wieder in drei besondere Wissenschaften, in die Zoologie oder Thierkunde, Botanik oder Pflanzenkunde und Mineralogie oder Mineralienkunde.

Mit Aristoteles begann die erste Epoche für das Studium der Naturgeschichte und vorzugsweise für das der Zoologie und vergleichenden Anatomie. Durch seine „Thiergeschichte" legte er den Grund der Wissenschaft. Sein Werk über die Pflanzen ist leider verloren gegangen. Sein Schüler Theophrast kann als Gründer der Botanik angesehen werden; aber erst in der Mitte des 16. Jahrh. wurde Georg Agrikola Schöpfer

der Mineralogie. Auch Dioskorides wirkte für die Botanik, Nikander, Oppian und Aelian für die Zoologie. Plinius Secundus war nur ein fleißiger Compilator, der aus zahlreichen Werken der älteren Schriftsteller das Wissenswertheste zusammentrug. Claudius Galenus lieferte viele interessante Beiträge zur vergleichenden Anatomie. Durch die Ausbreitung der neuen christlichen Lehre wurde das Studium der Natur auf einige Zeit vernachlässigt, ja man glaubte alles Sinnliche, alle freie Naturbetrachtung verachten zu müssen. Erst später, in der zweiten Hälfte des Mittelalters, traten Vesal, Paracelsus, Konrad Gesner, Aldrovandi, Watton, Belon und Rondelet als Zoologen und Anatomen auf, und Brunsfeld u. A. begründeten die neue Botanik. Im 17. Jahrh. mehrte sich die Zahl der Naturforscher und durch Bacon von Verulam wurde seit Aristoteles zum ersten Male der Versuch gemacht, die Anschauung der Natur zur philosophischen zu erheben. Newton, Cartesius, Leibnitz und Wolf erwarben sich nach ihm in derselben Beziehung große Verdienste. Mit Ray und Linné gewann aber die Naturgeschichte erst volles Leben. Durch Letzteren namentlich wurde die Naturgeschichte erst eine geregelte Wissenschaft und nun traten auf diesem Felde immer mehr Naturforscher auf. Ich nenne nur noch Büffon, Lacepede und Pallas für die Zoologie, Blumenbach für die vergleichende Anatomie, Haller für die Physiologie, Bernard de Jussieu und Tournefort für die Botanik. Was Linné für die gesammte Naturgeschichte war, das wurden später Werner und Hauy für die Mineralogie. In der Zoologie führte endlich Georg von Cuvier und Latreille eine neue Periode herbei, De Candolle, Richard, H. G. L. Reichenbach, Endlicher u. A. in der Botanik, Leopold v. Buch, Alexander v. Humboldt, v. Leonhardt, Mohs, Weiß, Breithaupt u. A. in der Mineralogie.

Die Naturprodukte haben entweder Werkzeuge zum Leben und heißen dann organische Naturprodukte, oder sie haben diese nicht und werden dann unorganische Naturprodukte genannt. Die Ersteren sind die Thiere und Pflanzen, die sich wieder dadurch unterscheiden, daß die Thiere sich freiwillig bewegen, d. h. gewisse Theile ihres Körpers in andere Richtung bringen können, die Pflanzen aber nicht. Die Letzteren dagegen sind die Mineralien.

Im Mineralreiche ist die am meisten charakteristische Eigenschaft der einzelnen Mineralien die Neigung zu einer besonderen Art gegenseitiger Anziehung unter den Theilchen, welche dieselben ausmachen, und welche, wenn die Umstände dabei günstig sind, jene Symmetrie und Regelmäßigkeit in der Form zur Folge hat, die dem Mineral den Namen Krystall giebt. Wie die Mineralien auf die Weise entstanden, daß einzelne Theilchen (Moleküle) sich einander anzogen, oder sich an einander lagerten, so wachsen sie auch dadurch, daß sich gleiche Theile von außen anlagern. Organische Naturprodukte stammen dagegen stets von ihnen ähnlichen Wesen ab und wachsen durch Dazwischenlagerung neuer Theilchen, von innen nach außen, indem sie mittelst besonderer Organe die ungleichartigen Theilchen in sich aufnehmen und ihrer Natur assimiliren können.

Sie sind also im Stande, zu ihrem Wachsthume und der Fortdauer ihrer Art, also zu ihrer Vermehrung, selbst beizutragen. Das einmal gebildete Mineral, z. B. das Felsstück oder der Krystall, verändert sich nicht mehr; die Theilchen oder Moleküle behalten immer die Lage, die sie einmal gegen einander eingenommen haben. Die organischen Körper sind dagegen in immerwährender Thätigkeit: der Saft steigt z. B. in den Bäumen auf und ab, das Blut durchströmt das Thier und in beiden zeigt sich noch die Bewegung des Wachsthums, der Zersetzung und Wiedererneuerung. Organische Körper haben endlich auch ein bestimmtes Lebensziel. Sie verlieren während ihres Lebens beständig einige ihrer Theilchen durch Zersetzung, die zuletzt endlich nicht mehr ersetzt werden, so daß organische Körper endlich ganz absterben, nachdem sie längere oder kürzere Zeit gelebt haben. Unorganische Körper dagegen enthalten kein zerstörendes Prinzip in sich selbst, und ein Gestein würde sich nie verändern, wenn nicht äußere Einflüsse darauf verändernd oder zerstörend einwirkten.

In diesen Unterschieden stimmen die Thiere mit den Pflanzen vollkommen überein. Dagegen unterscheiden sich die Ersteren von den Letzteren, abgesehen davon, daß ihre Organe eine andere Form und Lage haben, auch ihre Verrichtungen in vielen Stücken abweichend sind, noch auffallend dadurch, daß sie mit Empfindung und Willkür begabt sind und sich freiwillig bewegen können, Eigenschaften, welche den Kreis ihrer Verhältnisse so sehr erweitern, daß sie auf der Stufenleiter der Schöpfung weit über allen Andern stehen; daß aber unter Allen der Mensch den ersten Rang einnimmt, das brauche ich wohl kaum zu bemerken.

Wenn wir, um nur Einiges in Beziehung auf die Verschiedenheit des Organismus anzudeuten, die Ernährung in Betracht ziehen, dann finden wir, daß die Thiere ihre Nahrung durch eine oder mehrere Oeffnungen in eine gemeinschaftliche Höhle, den Magen oder Darmkanal, bringen, woraus dann wieder durch besondere Saugorgane die verarbeiteten Theile aufgesogen und zur Ernährung des Thieres verbraucht werden. Der Darmkanal und Magen hat also für die Thiere dieselbe Bedeutung, wie der Boden und die Luft für die Pflanze; daher besitzt auch der Pflanzenkörper eine möglichst große Ausdehnung. Die Pflanze, die durch die Organe an ihrer Oberfläche ernährt wird, braucht daher auch keine Nahrung zu suchen; denn sie lebt in ihrer Nahrung selbst, und fehlt sie ihr, so muß sie sterben. Das Thier muß dagegen seine Nahrung aufsuchen, um sie in die Magen- und Darmhöhle zu bringen. Es hat auch selbstständige Bewegung, welche durch innere Reize erregt wird, und aus derselben können wir schließen, daß es auch Empfindung hat. Man könnte zwar sagen, daß die Pflanzen ja auch nach dem Lichte und ihre Wurzeln sich nach der Seite hin bewegen, wo der Boden feuchter ist; allein dann würde man das Wachsthum mit der Bewegung verwechseln, das in jener Richtung durch den Reiz, den das Licht und die Feuchtigkeit auf die Pflanze ausüben, sich steigert. Die höheren Thiere haben Muskeln als Werkzeuge der Bewegung und Nerven als Werkzeuge der Empfindung. Bei vielen niederen Thieren hat man zwar bis jetzt weder Nerven, noch Muskelfasern nachweisen können, dies berechtigt uns aber noch nicht, die Empfindung und freiwillige Bewegung, die trotz dem nicht zu verkennen ist, ihnen abzusprechen.

Auch in chemischer Hinsicht unterscheiden sich die Thiere von den Pflanzen; denn ist der Stickstoff auch nicht in den Thieren allein, sondern

auch in den Pflanzen vorkommend, so ist er in Ersteren doch in viel reicherem Maße vorhanden, bei den Pflanzen dagegen der Kohlenstoff vorherrschend.

Zoologie oder Thierkunde.

Die Zoologie oder Thierkunde lehrt uns unsere empfindenden und sich freiwillig bewegenden Mitgeschöpfe kennen und sie sollte eigentlich nicht blos die Thiere der Gegenwart, sondern auch die längst dahingeschwundenen der Vorwelt umfassen; da die Kenntniß Letzterer aber mit der Untersuchung der Erdschichten auf das Genaueste zusammenhängt, so hat man ihre Beschreibung gewöhnlich der Geologie überlassen und wir werden sie daher auch erst in diesem Theile der Naturgeschichte, der wieder einen Theil der Mineralogie ausmacht, betrachten.

Wenn wir nur einen oberflächlichen Blick über das große Heer der lebenden Geschöpfe werfen, das über jede Region des Erdballs verbreitet ist, so müssen wir mit Staunen erfüllt werden über die unbegreifliche Mannigfaltigkeit der Thierformen. Betrachten wir die Insekten, die bei den verschiedensten Formen doch nach einem einzigen allgemeinem Bildungsplane gebaut sind, wie sehr müssen schon diese unsere ganze Bewunderung erregen! Wir kennen bereits an 100,000 Arten, jährlich werden noch neue entdeckt, und doch ist keins dem anderen gleich, jedes weicht von dem anderen wieder durch irgend Etwas ab. Welch ein weites und interessantes Feld eröffnet sich dem Beobachter der Natur bei Betrachtung der größeren Landthiere, wenn er das Heer der Säugthiere, der Vögel und Amphibien überblickt, mit ihren so verschiedenen Körperformen, ihren mannigfaltigen Gewohnheiten, Instincten und Charakteren. Welche ungeheuere Menge von Thieren befindet sich in dem weiten Raume des Oceans, in den Flüssen, in den übrigen Gewässern von den großen Landseeen bis zu den kleinsten Wasserlachen! Und wie verschieden sind unter diesen wieder die Fische in ihrem Baue und ihrer Lebensweise, wie mannigfaltig die Organisation und Lebensweise der zu Millionen auf der Oberfläche oder in den unzugänglichen Tiefen des Wassers weilenden niederen Thiere, die bald munter umherschwimmen, bald an Klippen oder anderen festen Massen hängen, oder in Muschelschalen haften, oder an jene eigenthümlichen festen Gebilde gefesselt sind, die man Korallenstöcke nennt, die das Produkt ihres eigenen Körpers sind, mit der Zeit durch ihre Anhäufung riesige unterseeische Gebirge bilden, sich oft bis zur Oberfläche des Meeres erheben und endlich zur bewohnbaren Insel werden. Welche neue Welt von unzähligen Thierformen eröffnet uns nun aber erst das Mikroskop, das uns in einem einzigen kleinen Wassertropfen viele Tausende von Thierchen erblicken läßt! Und doch ist auch hier wieder jedes mit ganz besonderen eigenthümlichen Organen versehen.

Ist aber die Zahl und die Mannigfaltigkeit der Formen in der Thierwelt so groß, sollten wir dann nicht mit Zagen an die nähere Betrachtung derselben gehen? Drängt sich uns dabei nicht das Gefühl

unserer Ohnmacht auf, dies Alles, was sich uns in so großer Mannigfaltigkeit darbietet, zu unserem geistigen Eigenthume zu machen? Fürchten wir nicht zuletzt, überwältigt zu werden von dem Reichthume des Stoffes, so wohlthuend es auch ist, aus dem lebendigen Quelle der Natur zu schwelgen? In der That würde es so sein, wenn wir nicht Gleichgesinnte, Gleichbegeisterte fänden, die mit uns vereint im Buche der Natur lesen und an deren Hand wir neu belebt, ermuthigt werden und erstarken. Und selbst dann würden wir endlich unterliegen, wenn wir nicht einen treuen Führer uns suchen, der uns in die Wissenschaft einführt und das Alles erschließt, was gelehrte Männer in dem weiten Gebiete der Natur bereits erforscht haben. Die Wissenschaft wird uns nicht nur da, wo wir unsicher sind, wo sich Zweifel uns aufdrängen, zu Hülfe kommen, sondern sie wird uns auch den richtigen Weg zeigen, auf welchem wir schneller und sicherer zu unserem Ziele kommen. Sie lehrt uns aber, daß wir den Schlüssel zu den Irrgängen dieses verschlungenen Labyrinthes nur durch die Anatomie und Physiologie des Menschen und der Thiere finden können und diese allein uns zu einer richtigen Classification der Thiere, welche uns so sehr das Studium der Naturgeschichte erleichtert, leiten kann.

Die Anatomie macht uns mit dem äußeren und inneren Baue der Thiere bekannt und lehrt uns nicht blos die Form und Lage der einzelnen Organe, sondern auch die Gewebe kennen, aus denen sie zusammengesetzt sind. Die vergleichende Anatomie macht uns nicht blos mit den Organen und ihren Geweben bekannt, sondern sucht auch durch Vergleichung des Baues aller Thiere und des menschlichen Körpers die allgemeinen Gesetze der thierischen Organismen und die Einheit in diesen nachzuweisen. Die eigentliche Geschichte der Thiere umschließt aber eine vergleichende Natur- und Seelenlehre der Thiere, indem sie uns Aufschluß über die Lebensäußerungen und deren Gesetze giebt. Man nennt sie daher wohl auch Physiologie der Thiere und der Gegenstand dieser Physiologie ist also einmal eine genaue Untersuchung der Erscheinungen des Lebens und dann die Aufsuchung und Feststellung der Gesetze, welche diese Erscheinungen beherrschen. In letzterer Beziehung hat sie sich zuerst mit den Kräften der Materie (des Stoffes) zu beschäftigen und die Gesetze aufzusuchen, welche die rein physikalischen Erscheinungen in ihrer Aufeinanderfolge und in jedem Grade bestimmen und ordnen. Diese Erscheinungen bestehen aber in Veränderungen der Materie, mögen diese nun mechanischer oder chemischer Natur sein, oder in den Wirkungen der Wärme, des Lichtes, der Elektricität und des Magnetismus. Hierzu müssen wir aber auch die Erscheinungen zählen, die gewissen Bildungen eigenthümlich, von gewissen Organen abhängen, wie z. B. von den Muskeln, die sich zusammenziehen, und von den Nerven, die einen Reiz empfangen und zwar ihren besonderen Lebensgesetzen folgen, sich aber doch auf die Wirkung mancher physikalischer Instrumente zurückführen lassen. Die Physiologie hat sich in Beziehung auf jene Gesetze auch zweitens mit der Thätigkeit des Geistes in Verbindung mit der Thätigkeit der Materie zu befassen. Verstand, Denkungskraft, Beweggründe, Wille sind aber die Triebfedern, welche die vereinte Thätigkeit von Kräften und Werkzeugen hervorrufen und zu einem bestimmten Zwecke hinführen.

Was nun endlich die Classification, d. h. die Eintheilung der Thiere in gewisse Gruppen betrifft, so wurde das Bedürfniß darnach desto mehr

gefühlt, je mehr die Masse der bekannten Thiere zunahm, denn man fühlte nur allzubald, daß man nur durch Zusammstellung der Thiere in gewisse Gruppen, je nach dem Grade ihrer Aehnlichkeit (Verwandtschaft), die Thierwelt zur schnelleren Uebersicht bringen und so dem Gedächtnisse zu Hülfe kommen, zugleich aber auch den Plan, welchen die Natur bei der Schaffung ihrer Geschöpfe befolgte, erforschen konnte. Solche Thiere, welche in allen wesentlichen, von einer Generation zur anderen sich erhaltenden Charakteren (unterscheidenden Merkmalen) übereinstimmen und Thiere mit denselben Charakteren wieder hervorbringen, stellte man nun zu einer Art (Species) zusammen. Bei ihnen zeigen sich nur in weniger bedeutenden Nebendingen, je nach Verschiedenheit des Klima's, der Nahrung, oder durch krankhafte Einflüsse, Abweichungen von der Urform, welche das Wesentliche unverändert lassen und sich gewöhnlich blos auf Farbe, Größe, Beschaffenheit der Körperhüllen u. s. w. erstrecken. Solche Abweichungen nennen wir Abart oder Varietät; wenn sie sich bei den Nachkommen wieder zeigen, auch wohl Unterart oder Race. Die Arten, welche in gewissen Merkmalen wieder mit einander übereinstimmten, stellte man nun wieder in eine Gattung oder ein Geschlecht (Genus) zusammen, freilich bis jetzt ohne dabei untrügliche Regeln dafür aufzustellen, weshalb sich bei Aufstellung der Gattungen ein großes Schwanken zeigt, indem fast jeder Naturforscher seine eigene Regel macht und das, was der Eine als Art betrachtet, von einem Anderen zur Gattung erhoben wird. Verwandte Gattungen wurden nun wieder in Familien, verwandte Familien in Ordnungen, verwandte Ordnungen endlich in Klassen zusammengestellt, wobei sich aber wieder dasselbe Schwanken zeigte. Diese ganze Zusammenstellung der Thiere in Gruppen nach ihrer Aehnlichkeit und einem gewissen Eintheilungsgrunde nennt man ein System; ein natürliches System wird es aber genannt, wenn man bei Gruppirung der Thiere auf alle Hauptmerkmale, sowohl die inneren als die äußeren, Rücksicht nimmt und dabei zugleich eine gewisse Stufenfolge von den niederen bis zu den höheren Thieren, oder umgekehrt, befolgt. Ein künstliches nennt man es dagegen, wenn man die Thiere nur nach der Aehnlichkeit einiger äußerer Merkmale, z. B. der der Freß- und Bewegungswerkzeuge, zusammenstellt. Die letztere Art von Systemen hat keinen anderen Zweck, als den, uns als ein Register zu dienen, zum leichteren Auffinden der Thiere; das natürliche hat zwar denselben Zweck, aber zugleich auch einen noch höheren, nämlich zugleich die fortschreitende organische Bildung und den inneren Zusammenhang der Thierwelt nachzuweisen, so daß wir dadurch die Thiere, wie die ganze Natur, als ein in sich gegliedertes, aber innig verbundenes Ganze betrachten lernen, das aus einer Menge verschiedener Individuen besteht, von denen zwar jedes in sich abgeschlossen, aber seiner Entwickelungsstufe nach doch nur als eine Annäherung an das höchste Ideal der Schöpfung zu betrachten ist. Dieses höchste Ideal, dieses vollendete irdische Geschöpf ist aber der Mensch. Bei ihm finden wir, abgesehen davon, daß er auch in geistiger Hinsicht über allen Geschöpfen steht, alle Eigenschaften und Kräfte, welche die Thiere uns vereinzelt zeigen, die ganze Summe der Organe, welche wir zerstreut an jenen wahrnehmen, und zwar hier bei dem Menschen, so weit es wenigstens seine Bestimmung erfordert, die letzteren am vollkommensten gebildet.

Obgleich aber der Mensch, wenn man seine geistigen und körperlichen

Eigenschaften vereint betrachtet, unter allen lebenden Geschöpfen die höchste Stufe einnimmt, so dürfen wir doch nicht glauben, daß der Mensch in demselben Maße, wie er durch seine geistigen Eigenschaften sich so sehr unterscheidet, auch in Hinsicht seiner leiblichen Eigenschaften verschieden ist; denn müssen wir ihm auch die höchste Stufe der Ausbildung einräumen, so kommt er doch mit denen der höheren Thiere, namentlich der Säugthiere, in gar vielen Stücken überein. Sie bedürfen alle der Luft, des Schlafes und der Nahrung, die letztere aber und die Art und Weise ihrer Verdauung ist im Wesentlichsten bei allen dieselbe. Die durch den Akt der Verdauung ausgeschiedene nährende Flüssigkeit wird in Blut von derselben Beschaffenheit verwandelt und auf dieselbe Weise durch den Körper verbreitet. Die Körpertheile, wie Knochen, Muskeln, Sehnen, Haut, Haar und Gehirn, sind bei den Thieren fast ganz von derselben chemischen und physischen Beschaffenheit wie bei dem Menschen, und eben so ist auch ihr Wachsthum das nämliche. Wir finden dieselben Absonderungen, wie Galle, Thränen, Speichel, von eben so gebildeten Organen ausgehend. Die Sinneswerkzeuge sind im Wesentlichen ebenfalls dieselben, nur sind sie nach den besonderen Bedürfnissen der einzelnen Arten modificirt. Krankhafte Zustände, die Quellen blos leiblichen Genusses, die instinktmäßigen Neigungen und Begierden sind im Ganzen ebenfalls dieselben. Doch ist die Aehnlichkeit der Thiere mit dem Menschen in vielen Beziehungen noch so groß, ja! die mit den Affen so bedeutend, daß es sogar nicht an Gelehrten fehlte, welche diese für eine Menschenvarietät, oder doch als eine besondere Art der Menschengattung halten wollten, so sind es doch zwei Dinge, wodurch sich der Mensch von allen Thieren unterscheidet. Ich meine den künstlichen Bau der Hand und den aufrechten Gang des Menschen; denn finden wir auch bei den Affen Hände, so sind sie doch nicht so künstlich gebaut, und geht auch der Affe aufrecht, so wird dies ihm doch bei weitem nicht so leicht als dem Menschen, dessen ganzer Körperbau auf die Bestimmung zum aufrechten Gange hinweist. Und wenn auch der Bau des Affen im Ganzen wie im Einzelnen mit dem des Menschen übereinstimmte, so muß der Abstand zwischen beiden doch immer noch unermeßlich sein, wenn zu seinem Körperbaue nicht auch die sittlichen und intellektuellen Fähigkeiten und das religiöse Bewußtsein des Menschen hinzukommen. Doch dies Alles werden wir später noch näher beleuchten können, wenn wir eine genauere Vergleichung der geistigen wie der leiblichen Eigenschaften des Menschen anstellen, und wir wollen daher in Folgendem sogleich zu derselben schreiten.

Chemische Bestandtheile des menschlichen Körpers.

So mannigfaltig und kunstvoll die Theile gebaut sind, aus denen der menschliche Körper zusammengesetzt ist, so bestehen diese doch nur aus etwa vierzehn Urstoffen oder Elementen, nämlich aus Stickstoff, Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Calcium, Schwefel, Phosphor, Kalium, Natrium, Chlor, Fluor, Magnesium, Silicium und Eisen. Diese Elemente verbinden sich unter einander zu ebenfalls nicht sehr zahlreichen Mischungsbestandtheilen, nämlich zu Wasser, Eiweißstoffen (Eiweiß-, Faser- und

Käsestoff), Leim, Fett, Kochsalz, phosphorsaurem und kohlensaurem Kalk, Kali und Natron. Da nun ein immerwährender Stoffwechsel zur Unterhaltung des Lebens und in Folge dessen eine fortwährende Zersetzung dieser letzteren Stoffe stattfindet, so erzeugen sich dadurch allerdings noch andere Stoffe, die aber entweder sogleich nach ihrer Bildung aus dem Körper entfernt werden (Auswurfsstoffe, Excrete), oder sie dienen wieder zur Vermittelung verschiedener Prozesse (Absonderungsstoffe, Secrete). Die Ersteren finden wir im Harn und Schweiß, in der Galle und Lungenausdünstung, die Letzteren sind Milch, Speichel, Magen- und Darmsaft, Schleim, Galle u. s. w. Die flüssigen Substanzen und vorzüglich das Wasser nehmen übrigens den bei weitem größten Theil des Körpers ein; denn sie betragen fast drei Viertheile seines ganzen Gewichtes. Die festeren Bestandtheile sind mehr oder weniger von diesen Flüssigkeiten durchdrungen und haben mittelst der Zellenbildung die Form von Zellen, Röhren, Fasern und Membranen angenommen, welche zu verschiedenen die Organe zusammensetzenden Geweben verbunden sind. Letztere wollen wir in folgendem Abschnitte näher betrachten.

Der elementare Bau des Menschen- und Thierkörpers.

Zur Ausübung der verschiedenen Lebensverrichtungen ist ein gewisser Grad von Biegsamkeit der Organe nöthig, und diese wird durch die Flüssigkeiten erreicht, die alle Theile des Körpers durchdringen, aber auch dieses oder jenes Organ entweder ganz oder zum Theil überziehen, dadurch dieselben schlüpfrig machen und so auch die Bewegungen erleichtern und die Friction (Reibung) dabei verhindern.

Alle organischen Körper bestehen aus Geweben, die ein Durchdringen der Flüssigkeit ermöglichen. Man findet sie eben so in den Knochen, dem Fleische, Fette und der Haut der Thiere, wie im Holze, der Rinde und den übrigen Theilen der Pflanzen. Wenn man die organischen Gewebe in ihrem ersten Entstehen mittelst des Mikroskops untersucht, so findet man, daß ihr Grundelement die Zelle ist. Die Zelle ist ein kleines, aus einer farblosen, außerordentlich dünnen Haut gebildetes Bläschen, an dem durchaus keine Oeffnung wahrgenommen werden kann. Ist die Zelle isolirt, also nicht mit anderen zusammengepreßt, und kann sie sich in ihrem ganzen Umfange auf gleiche Weise entwickeln, ohne nach einer Richtung hin auf ein Hinderniß zu stoßen, so ist sie überall rund, eine Kugel oder ein Ellipsoid bildend, wie man an manchen Pflanzen, z. B. am Gewebe des gemeinen Lauchs, leicht beobachten kann. Stoßen sie dagegen bei ihrer Entwickelung auf einander und drücken sie sich gegenseitig, so platten sich die auf diese Weise in Berührung gebrachten Flächen ab und die Zellen nehmen die Gestalt eines vieleckigen Körpers (Polyëders) an, so daß dann das ganze daraus entstandene Gewebe den Waben der Bienen gleicht. Die gewöhnlichsten Formen der polyëdrischen Pflanzenzellen sind der Kubus oder Würfel, die prismatische vierseitige Säule, bei der der eine Durchmesser viel höher als die anderen beiden ist, die vierseitige Tafel, bei welcher der eine Durchmesser viel niedriger als die anderen beiden ist, und endlich der Zwölfflächner oder das Dodekaëder, oder vielmehr die vierseitige, an beiden Enden pyra-

midal zugespitzte Säule. Die Zelle kann auch an einem Theile ihrer Oberfläche gekrümmt und an dem anderen eben sein, so daß sie z. B. die Gestalt einer walzenrunden Säule oder Röhre, einer Tonne u. dergl. erhält. Ja! sie kann dadurch, daß sie sich nur von gewissen Punkten der Oberfläche aus verlängert, sogar auch ästig werden, so daß sie dadurch die Gestalt gehohlkehlter Säulen oder mehr oder weniger regelmäßiger Sterne erhält. Dadurch, daß an über einander stehenden gestreckten Zellen die unteren und oberen Berührungsflächen schwinden, entstehen lange Röhren, die man Gefäße genannt hat. Die Zellen stoßen häufig nicht mit ihrer ganzen Oberfläche zusammen, sie lassen vielmehr leere Räume zwischen sich, welche unter sich Kanäle bilden, die man Zwischenzellengänge (Intercellulargänge) nennt.

Alle organischen Gewebe, sowohl die des Menschen und der Thiere, als die der Pflanzen, entstehen also aus solchen Zellen, doch sind die thierischen Zellen verhältnißmäßig kleiner als die pflanzlichen. Bei ihrer ersten Entstehung zeigen sie einen centralen Punkt, den sogenannten Zellkern (Nucleus), ja! dieser Kern enthält zuweilen im Innern wieder einen kleineren, den man Zellkernchen (Nucleolus) nennt.

Der innere Bau der Pflanzen ist sehr leicht zu erkennen. Viel schwieriger der der Menschen und Thiere; denn ihre Gewebe sind so mannigfaltiger Art und ihre Umwandlungen so verschieden, daß es im späteren Verlaufe der Ausbildung der Gewebe sehr schwer ist, auch durch die genaueste Untersuchung ihre ursprüngliche Struktur zu ermitteln. Die Unterschiede der verschiedenen thierischen Gewebe sind nicht immer scharf abgegrenzt und gehen oft unmerklich in einander über. Wir wollen hier nur die wichtigsten kurz betrachten:

1) Das Areolar-, Binde- oder Netzgewebe, das am meisten verbreitet ist und dessen Zellen gewöhnlich groß, aber unregelmäßig, mit oft unvollständigen Wandungen sind. Man findet es bei Menschen und höheren Thieren in Schichten von verschiedener Dicke zwischen den Organen des Körpers eingelagert, mehr oder weniger Fett enthaltend. Die meisten Häute gehören hierher. Es besteht aus Bündeln von Fäden und hat mit dem Gewebe der Pflanzen durchaus keine Aehnlichkeit. Diese Fäden sind lang, etwas hin- und hergebogen (geschlängelt) und haben eine außerordentliche Feinheit, bis nahe an $^1/_{1000}$ Millimeter.

2) Das Fettgewebe, aus Bläschen oder Zellen bestehend, die verhältnißmäßig ziemlich groß sind (von $^1/_{25}$ bis $^1/_{12}$ Millimeter). Das Fett ist, außer einigen Bestandtheilen der Milch in der Klasse der Säugthiere, das einzige stickstofffreie Element im thierischen Körper und eben so wie die meisten Pflanzenbestandtheile reich an Kohlenstoff. Da, wo es nicht als selbstständiges Gewebe auftritt, bildet es oft in gebundenem Zustande einen Bestandtheil verschiedener Gewebe und vieler thierischer Flüssigkeiten.

3) Das Gefäßgewebe, aus Gefäßen, d. h. walzenrunden Röhren bestehend, welche Nahrungssäfte enthalten, die den Körper durchströmen sollen. Die größeren Blutgefäße bestehen aus mehreren Schichten, die feinsten, die sogenannten Haar- oder Capillargefäße, aber aus einer einfachen, gleichartigen Membran, ohne Fasern oder anderes Gewebe, aber mit Zellenkernen. Bei größeren Blutgefäßen und auch bei den sogenannten Lymphgefäßen besteht die innerste Haut aus Zellen, die steinpflasterartig

neben einander liegen, wie dies auch in der Oberhaut der Fall ist. Diese innerste Haut wird von Schichten überdeckt, in denen Fasern theils der Länge nach, theils im Kreise verlaufen. Endlich folgt eine äußerste Schicht von Bindegewebe, durch welche die Gefäße mit den umliegenden Theilen verbunden werden.

4) Das Nervengewebe, zu dem bei den höheren Thieren das Gehirn, das Rückenmark, die Ganglien (Nervenknoten) und die Nerven gehören. Bei den niederen Thieren finden wir nur Nerven und Ganglien, welche letztere die Stelle der Centraltheile des Nervensystems vertreten. Die Nervenmasse besteht aus Eiweiß und einer phosphorhaltigen Fettart. Die Nervenstämme und ihre Bündel, aus denen sie bestehen, werden von Hüllen umgeben, die aus Bindegewebe bestehen und durch verdünnte Salzsäure aufgelöst werden, da hingegen durch alkalische Lösungen das Nervenmark schwindet und die Hüllen übrig bleiben. Eine solche Nervenhülle nennt man Neurilema. Die Nerven bestehen aus Fasern von sehr ungleicher Dicke, von etwa $^1/_{56}$ bis unter $^1/_{120}$ Millimeter Durchmesser. Außer diesen Fäden findet man Kügelchen mit Kernen (Ganglienkugeln), welche in der grauen Substanz des Gehirns und Rückenmarks, so wie in den Ganglien vorkommen und von Größe und Gestalt sehr verschieden sind. Ihre Größe schwankt gewöhnlich von $^1/_{20}$ bis $^1/_{50}$ Millimeter Durchmesser.

5) Das Horngewebe, zu dem die Oberhaut, die Nägel, Haare, Federn, Hörner und Schuppen gehören und das ohne Blutgefäße und Nerven ist. Diese Horngewebe liegen an der Oberfläche des Körpers, während ein der Oberhaut ähnlicher Ueberzug (Epithelium) die innere Oberfläche der Schleimhäute z. B. des Magens und auch die Oberfläche innerer geschlossener Höhlen und Säcke und die der Gefäße bedeckt, wie wir schon bei dem Gefäßgewebe gesehen haben. Die Oberhaut besteht aus sehr kleinen platten Zellen, die steinpflasterartig an einander gereiht sind und alle einen Kern enthalten. Durch Wasser quillt sie auf, durch Kochen wird sie nicht verändert, durch concentrirte Schwefelsäure allmälig, durch Alkalien leicht aufgelöst. Die aus Hornsubstanz bestehenden Schuppen, Nägel u. s. w. werden auf einem gefäßreichen Boden (Matrix) in Schichten abgelagert. Das Epithelium besteht zum Theil, eben so wie die Oberhaut, aus platten Zellen, zum Theil aber auch aus walzenrunden oder kegelförmigen und als Fasern senkrecht neben einander stehenden. Solche kegelförmige Zellen z. B. in den Nasenhöhlen und Athemwerkzeugen der Säugthiere, Vögel und Amphibien und auf den Kiemen der Muschelthiere tragen Wimpern, die sich in bestimmter Richtung in hin und her schwingende Bewegung setzen.

6) Das Knorpelgewebe, halb durchsichtig, elastisch, meist von bläulichweißer Farbe, im Durchschnitte eine sehr glatte Oberfläche zeigend und mit bloßen Augen als eine gleichförmige, dichte Masse, unter dem Mikroskope aber als eine helle durchsichtige Hauptmasse erscheinend, in der kleine, körnige, runde oder ovale Körperchen zerstreut sind. Der Leim, den man durch Kochen aus dem Knorpel erhält, ist von dem aus Knochen gekochten verschieden und wird Knorpelleim (Chondrin) genannt. Man erhält denselben Leim auch aus der Hornhaut des Auges, die aus vielen dünnen Schichten oder Platten besteht, welche wieder von Fasern gebildet werden, die in verschiedenen Richtungen einander durchkreuzen. Manche gelbe, sehr biegsame und elastische Knorpel, wie z. B. der Knorpel des

äußeren Ohres bei Menschen und Säugthieren, enthalten auch viele Fasern und heißen daher Faserknorpel (Cartilagines fibrosae). Uebrigens sind $^2/_3$ Gewichtstheile des Knorpels Wasser, und in seiner Asche findet man als Hauptbestandtheile kohlen= und schwefelsaures Natron und kohlensauren Kalk.

7) Das Knochengewebe ist hart, undurchsichtig, von blätterigem Gefüge, und seine Hauptbestandtheile sind Knorpel, der beim Kochen ganz in Gallerte oder gewöhnlichen Leim übergeht, und Knochenerde, deren Menge mit dem Alter zunimmt und größtentheils aus phosphorsaurem Kalke besteht. Durch Säuren, z. B. verdünnte Salzsäure, kann man den Knochen ihre Kalkerde entziehen, der zurückbleibende Knorpel hat im Allgemeinen die Struktur des oben beschriebenen Knorpelgewebes. Auch in ihrer ersten Lebensperiode sind die Knochen diesem Gewebe gleich. In den Knochen findet man kleine, mit einander communicirende Markkanälchen von $^1/_{45}$ bis $^1/_{11}$ Millimeter, die mit den Markhöhlen oder den mit Mark erfüllten zelligen Räumen im Innern der Knochen zusammenhängen und den Knochen dadurch ein gestreiftes oder faseriges Ansehen geben. Diese Kanäle sind von vielen Schichten umgeben und enthalten Fett und kleine Blutgefäße. Zwischen diesen Schichten liegen kleine ovale Körperchen, die mit den Knorpelkörperchen übereinstimmen und von welchen sehr feine, zum Theil verästelte Röhrchen ausgehen.

8) Das Muskelgewebe besteht aus Faserbündeln, die durch Zellgewebe zu größeren und diese wieder zu noch größeren Bündeln verbunden werden. Dies Gewebe bildet das Fleisch, wird durch Kochen gehärtet, indeß die Fleischbrühe beim Erkalten gallertartig wird. Wenn man fein zerschnittenes Fleisch auspreßt, so erhält man eine saure rothe Flüssigkeit, welche hauptsächlich aus Eiweiß, Blutroth, Milchsäure, Salze und Osmazom besteht. Die Muskeln zeichnen sich durch die Eigenheit aus, daß sie bei gewissen auf sie einwirkenden Reizen sich in der Richtung der Fasern verkürzen und ausdehnen können. Diese Reizbarkeit (Irritabilität) ist eine durch das Leben bedingte Eigenschaft, die sich von der Elasticität anderer Theile dadurch unterscheidet, daß letztere auch nach dem Tode noch bleibt. Die Muskelbündel sind mehr prismatisch als rund, meistens roth, oder gelbroth, bei den Fischen in der Regel weiß. Die Muskelfasern sind in querer Richtung von zahlreichen, großen Nerven durchzogen und noch viel größere und zahlreichere Blutgefäße verlaufen zwischen ihnen und treten meist in den mittleren Theil des Fleisches ein. An den kleinsten Bündeln der willkürlichen Muskeln, d. h. an denen, die unserem Willen in Hinsicht der Zusammenziehung gehorchen, bemerkt man bei starker Vergrößerung kleine, dichte, parallele, etwas gekrümmte, helle und dunkele Querstreifen; auch sind die Fasern sehr dünn, $^1/_{700}$ Millimeter und noch dünner, so daß sie zu den feinsten Theilen der Organismen gehören. Andere Muskeln haben jene Querstreifen nicht, bestehen aus dickeren Fasern von $^1/_{160}$ bis $^1/_{260}$ Millimeter Durchmesser, und zu diesen gehören z. B. die des Darmkanals und Magens.

9) Elastisches Gewebe, dem Bindegewebe ähnlich und gleichsam zwischen ihm und dem Muskelgewebe stehend, mit ungleich breiten Fasern (von $^1/_{150}$ bis $^1/_{800}$ Millimeter), die geschlängelt verlaufen, häufig Aeste abgeben, die sich auch wohl wieder mit Aesten anderer Fasern vereinigen,

wodurch ein netzförmiges Gewebe entsteht. Das elastische Gewebe hat eine gelbe Farbe, behält seine Elasticität unverändert, selbst nachdem es lange in Weingeist aufbewahrt oder viele Tage gekocht worden ist. Bei langem Kochen giebt es sehr wenig Leim, der dem Knorpelleim etwas ähnlich ist. Aus elastischem Gewebe besteht z. B. das Nackenband der Säugthiere, auch liegt bei den Arterien eine Schicht solcher Fasern zwischen den Ringfasern und den äußeren Zellenscheiden. Bei größeren Stämmen ist diese Schicht sogar als deutliche Membran zu unterscheiden, und die gelben Bänder an den Wirbelbogen und die der Luftröhre bestehen ebenfalls aus solchem Gewebe. Aber nicht blos als isolirte Bänder oder Häute, sondern auch mit anderen Geweben vermischt findet man die elastischen Fasern in verschiedenen Theilen, z. B. in der Haut und in den serösen Häuten. Das Sehnengewebe und das der eigentlichen Haut gehört zum Bindegewebe. Eben so auch die serösen Häute. Letztere dienen zur Auskleidung der inneren Körperhöhlen, bilden gewöhnlich von allen Seiten geschlossene Säcke, sind nur an ihrer freien Oberfläche glatt und mit einer Oberhaut (Epithelium) bekleidet und sondern eine mehr oder weniger Eiweiß enthaltende Flüssigkeit, das Blutwasser (Serum), oder eine diesem doch ähnliche Flüssigkeit ab.

Das Zahngewebe werden wir bei Beschreibung der Zähne betrachten. Ein eigentliches Drüsengewebe kann man wohl kaum annehmen. Drüsen sind im Allgemeinen meist rundliche Organe des Körpers, die von Gefäßen gebildet, mit Nerven durchzogen werden und in denen entweder bestimmte Feuchtigkeit aus dem Blute ausgeschieden oder zur Vermischung mit dem Blute zubereitet wird. Lymphdrüsen sind von verschiedener Gestalt und Größe, durch Verwickelung einiger Lymphgefäße gebildete Körper, mit zahlreichen Blutgefäßen, die, noch zarter als die Lymphgefäße, diese nebst wenigen Nerven umgeben. Sie sind also eben so wie die sogenannten Wundernetze der Blutgefäße nichts weiter als Gefäßnetze, wie dies auch von allen Blutdrüsen gilt. Letztere, zu denen die Nebennieren, die Schilddrüse, Milz und die einen eigenthümlichen weißlichen, chylusartigen Saft führenden Thymusdrüsen gehören, sind von häutigen Hüllen umgeben, bestehen aus Blutgefäßen mit Bindegewebe und Nerven und haben eine in der Regel mit körniger Flüssigkeit erfüllte Höhle. Ausscheidungsdrüsen oder Drüsen mit Ausführungsgängen, die eine Flüssigkeit in die offenen Höhlen entleeren oder auf die Haut ausscheiden, sind entweder einfache, deren Ausführungsgänge nicht verästelt sind, wie z. B. die Talgdrüsen, einfachen Schleimdrüsen u. s. w., oder zusammengesetzte, bei denen die Ausführungsgänge sich in Aeste theilen. Zu letzteren können wir die nicht von einer Haut umgebenen, gelappten und gekörnelten Speichel-, Bauchspeichel-, Milch-, Thränen- und manche Schleimdrüsen u. s. w. zählen, aber auch die weniger deutlich in Lappen, Läppchen und Körner getheilten, von einer festen Haut umschlossenen Nieren, Leber u. A. m. Durch den Bau dieser Drüsen, z. B. durch jene Spaltung in Lappen und Körner, wird eine größere Oberfläche für die absondernden Häute in beschränktem Raume erzielt. Auch haben die absondernden, mit Drüsen versehenen Häute, wie die Lederhaut und die Schleimhäute, an der absondernden Oberfläche ein sehr dichtes Haargefäßnetz, so dicht, daß die Zwischenräume oft kleiner sind als der Durchmesser der Gefäße selbst, und so gebildet, daß das durch die Haargefäße strömende

Blut recht lange an der absondernden Oberfläche hin und her geleitet wird, ehe es durch die Venen (Blutadern) zum Herzen zurückfließt.

Die genannten Gewebe bilden also die nächsten organischen Bestandtheile des thierischen Körpers und wir sahen, daß sie aus verschiedenen Elementartheilen, als Fasern, Körnern, Zellen u. s. w. bestehen, allein es fragt sich nun, ob diese Theile eben so, wie wir dies bei den Pflanzen gesehen, aus einer allgemeinen Grundform entstanden sind, von welcher sie nur eine weitere Entwickelung oder Modification sind. Schon längst vermuthete man dies, wenigstens in einzelnen Fällen; je mehr das Mikroskop vervollkommnet wurde und je sicherer dadurch die Beobachtungen wurden, desto mehr gewann diese Vermuthung an Wahrscheinlichkeit, und endlich war es Dr. Th. Schwann, der durch seine gründlichen mikroskopischen Untersuchungen diese Vermuthung zur Wahrheit erhob, indem er den ursprünglich zelligen Bau der verschiedenen Gewebe und zugleich die große Aehnlichkeit zwischen der mikroskopischen Zusammensetzung von Pflanzen und Thieren nachwies, worauf vor ihm schon Dutrochet und Raspail hingedeutet hatten.

Die Theile der Gewebe, die wir so eben betrachtet haben, sind also entweder Zellen, d. h. aus einer zarten Haut bestehende, mit einer oft Körner enthaltenden Flüssigkeit erfüllte Bläschen, oder sie sind Fäden, die sich aus Zellen gebildet haben. In einigen Geweben bleiben die Zellen auch später die deutlich getrennten Elemente, wie z. B. in dem Fettgewebe und der Oberhaut; bei anderen verdicken sich die Zellenwände, verwachsen mit einander und mit der Zwischenzellensubstanz, während die Höhlen geschlossen bleiben, so z. B. bei den Knorpeln; bei noch anderen endlich fließen die Höhlen zusammen, während die Zellenwände vernichtet oder absorbirt werden, oder die Gewebe zeigen als Elementartheile Plättchen ohne Höhle, die jedoch früher wahrscheinlich vorhanden war, sich dabei entweder in einer Ebene, oder der Länge nach an einander reihend, wie in den Fasern der Muskeln und des Bindegewebes. Manche Fasern lassen sich auch als zusammengesetzte Zellen betrachten.

Schließlich verdienen wohl die Blutkörperchen noch eine besondere Betrachtung. Sie erscheinen als platte, mit dem Farbestoff des Blutes gefüllte Bläschen, die bei Menschen und Säugthieren eine mehr kreisrunde, bei Vögeln, Amphibien und den meisten Fischen eine ovale Gestalt haben. Bei dem Menschen beträgt der Durchmesser etwa $^1/_{150}$ Millimeter. Bei den Amphibien, namentlich bei den froschartigen, sind sie oft dreimal so lang und zweimal so breit und einen deutlichen Zellkern zeigend. Die Blutkörperchen sind also ebenfalls Zellen und die eiweiß- und faserstoffreiche Flüssigkeit, in der sie schwimmen und mit welcher sie während des Lebens herumgeführt werden, kann man als ihre Zwischenzellensubstanz betrachten.

Die oben aufgezählten Gewebe weichen übrigens mehr oder weniger von einander ab, je nach der Stufenbildung der höheren Thiere. Je tiefer wir aber auf der Stufenleiter der Geschöpfe hinabsteigen, desto weniger deutlich treten diese Unterschiede hervor. Der weiche Körper einer Schnecke z. B. ist in seiner Zusammensetzung weit gleichförmiger, als der Körper eines Vogels oder eines Säugthieres. Ja! es giebt Thiere, die blos aus mit einander in Berührung stehenden Zellen zusammengesetzt sind, wie dies z. B. bei den meisten Infusorien der Fall ist, welche dennoch leben

und sich mittelst kleiner haarähnlicher Organe an ihrer Oberfläche, welche selbst nur modificirte Zellen sind, vollkommen frei bewegen.

Sehr gleichförmig ist auch der Bau der höheren Thiere in den ersten Perioden ihres Lebens und ihrer Entwickelung. Der Kopf eines ausgewachsenen Grätenfisches enthält z. B. Knochen, Knorpel, Muskeln, Nerven, Gehirn, Gefäße, Häute, kurz die oben genannten Gewebe; aber so lange er noch unausgebildet im Eie liegt, besteht er aus Zellen von verschiedener Größe, indem die am Kopfe sehr klein, die in der Umgebung des Auges größer, die unteren noch größer sind. Erst nach weiterer Entwickelung werden die Zellen verwandelt und bilden dann Blut, Knorpel, Knochen, Häute u. s. w. Es bilden sich auch mehrere Höhlungen, die verschieden unter einander verbunden sind und endlich nach völliger Entwickelung eigene Organe oder besondere Systeme von Organen enthalten.

Die zusammengesetzten Organe des Menschen und der Thiere und ihre Verrichtungen.

Zwei Arten von Verrichtungen sind es, durch welche Menschen und Thiere ihr Leben kund geben, nämlich 1) die des animalen, d. h. thierischen, und 2) die des vegetativen, d. h. pflanzlichen Lebens. Die Ersteren, welche die Verrichtungen der Empfindung und willkürlichen Bewegung umfassen und es möglich machen, die Außenwelt wahrzunehmen und sich mit ihr in Beziehung zu setzen, sind nur den Menschen und Thieren eigenthümlich; die Verrichtungen des vegetativen Lebens aber, d. h. die der Ernährung und Fortpflanzung, die also zur Erhaltung der Art nothwendig sind, haben diese mit den Pflanzen gemein.

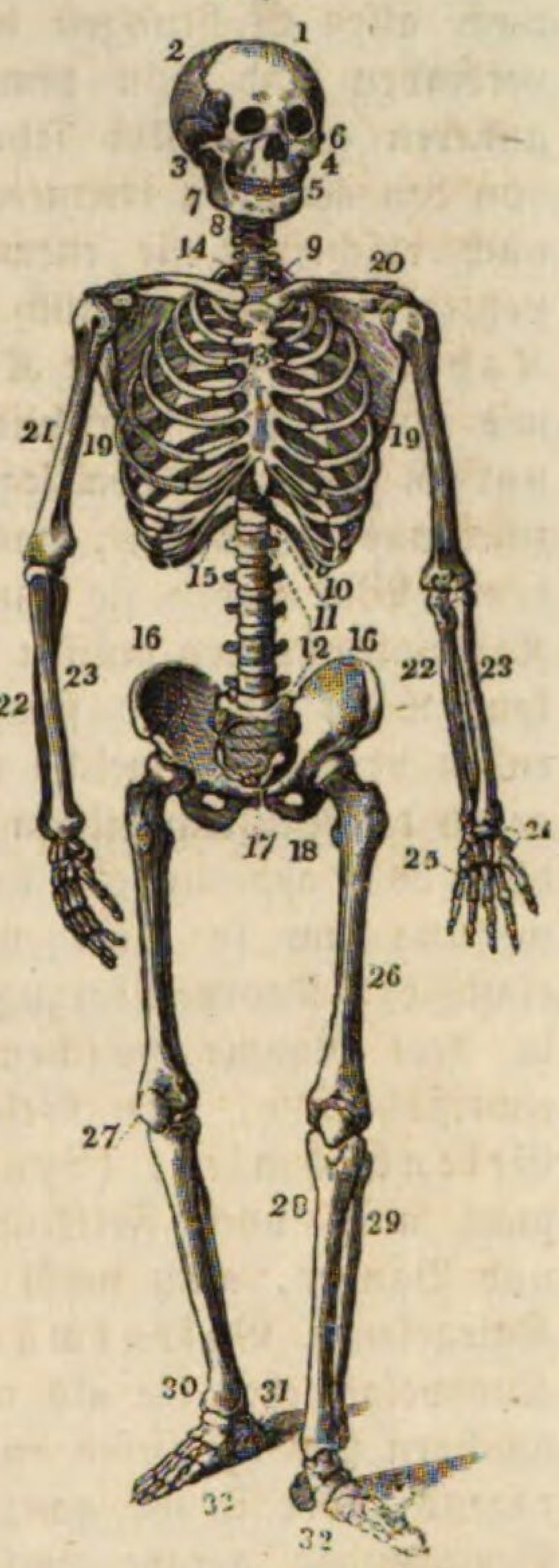
1) Das Knochengerüste (Gerippe, Skelet).

Die festesten Theile des Körpers sind die Knochen und Knorpel. Sie bilden gleichsam das Gerüste des ganzen Körpers und dienen den weichen Theilen theils zur festen Anlage, theils zum Schutze derer, welche in ihnen liegen. Da sie durch feste, aber biegsame Bänder verbunden, sind sie zugleich ein beweglicher Apparat, der durch die Muskeln oder das Fleisch in Bewegung gesetzt werden kann. Die Ernährung der Knochen geschieht durch Blutgefäße, welche die Knochen- oder Beinhaut, ein sehr dünner, feiner Ueberzug, enthält und die sich aus dieser durch kleinere oder größere Oeffnungen der Knochenrindensubstanz in das Innere der Knochen fortsetzen und hier das Knochenmark absondern, welches bewirkt, daß die Knochen nicht brüchig werden, und in den kleineren Zellen ölig und röthlich, in den größeren gelblich, fettartig und von einer feinen Haut, der Markhaut, umgeben ist. Die beim Kinde noch weichen Knochen gewinnen allmälig an Festigkeit und Härte, im Alter aber werden sie spröder und daher leichter zerbrechlich.

Das Skelet des Menschen besteht ohne die 32 Zähne aus 213 Knochen, nämlich: aus dem Kopfe mit 28 Knochen, dem Rumpfe mit 53 Knochen

und den Gliedmaßen mit 132 Knochen (68 an den oberen, 64 an den unteren Gliedmaßen [Fig. 1]) *). Ihre Form ist je nach ihrem Zwecke verschieden. So bilden z. B. den Hauptheil der Gliedmaßen, weil sie große und schnelle Bewegungen ausführen oder den Körper stützen sollen, lange, walzenrunde, hohle Knochen (Röhrenknochen), deren Höhle mit Knochenmark erfüllt ist und die sich meist kugelig endigen. Die Knochen dagegen, welche Höhlen bilden sollen und wo viele Muskeln befestigt sind, haben eine platte, breite Form; dicke, kurze Knochen, von meist unregelmäßiger Form kommen aber vorzüglich da vor, wo eine auf viele kleine Knochenstücke vertheilte Bewegung hervorgebracht werden soll. Die verschiedene Verbindung der Knochen hängt davon ab, ob sie sich bewegen sollen oder nicht. In letzterem Falle hängen sie ganz fest zusammen und sie sind dann entweder durch Nähte, oder durch Einkeilung, Band- oder Knorpelfugen verbunden. Die Nahtverbindung besteht darin, daß größere oder kleinere Auszackungen der Ränder zweier neben einander liegender Knochen in einander eingreifen. Bei der Einkeilung steckt der Knochen zapfenförmig in einem anderen und bei der Fuge liegen faserige Körper (Bänder oder Knorpel) zwischen den Knochen zu ihrer Verbindung. Wo aber eine Bewegung stattfinden soll, also die Verbindung eine sogenannte Gelenkverbindung ist, finden wir das mit Knorpel überzogene Ende des einen Knochens durch Knochenbänder an der glatten überknorpelten Fläche des anderen Knochens so befestigt, daß dadurch eine Bewegung möglich ist. Gewöhnlich ist das Ende des einen Knochens kugelig (Fig. 7), und das des anderen so ausgehöhlt (Fig. 6), daß das Kugelende gerade hineinpaßt. Solche Vereinigungen zweier Knochen nennt man Gelenke, und sie heißen straffe Gelenke, wenn nur eine geringe Bewegung, wie z. B. bei den Hand- und Fußwurzelknochen, stattfindet; Scharnier-, Gewerb- oder Winkelgelenke, wenn die Knochen sich nur in einer Richtung winkelartig bewegen, wie ein auf- und zuklappendes Taschenmesser; Roll- oder Drehgelenk, wenn sich ein Knochen in einem

Fig. 1.



*) Figur 1 giebt die Darstellung eines männlichen Skelets. 1) Das Stirn-, 2) das Scheitel-, 3) das Schlaf- und 4) das Jochbein, 5) das Oberkieferbein, 6) die Nasenbeine, 7) der Unterkiefer, 8) die Hals- 9) der erste Rückenwirbel, 10) der zwölfte und letzte Rückenwirbel, 11) der erste Lendenwirbel, 12) das Kreuzbein, 13) das Brustbein, 14) die erste, 15) die zwölfte und unterste Rippe, 16) die Hüftbeine, 17) und 18) das Scham- und das Sitzbein, 19) das Schulterblatt, 20) das Schlüsselbein, 21) der Oberarm, 22) Ellenbogen, 23) Speiche, 24) Handwurzelknochen, 25) Mittelhandknochen, 26) Oberschenkel, 27) Kniescheibe, 28) Schienbein, 29) Wadenbein, 30) Sprungbein, 31) Fersenbein, 32) Mittelfußknochen. Ein weibliches Skelet siehe Figur 5—7.

halben Kreise um sich oder einen anderen Knochen dreht, und freies oder Kugelgelenk, wenn das kugelförmige Ende des einen Knochen in die runde Höhle (Pfanne) des anderen eingreift und dadurch eine Bewegung nach allen Richtungen hin gestattet. Die Bänder, welche die Knochen verbinden und von dem einen Knochen über das Gelenke weg zu dem anderen gehen, sind sehr fest, zerreißen aber doch eher, als daß sie sich von den Knochen trennten, mit denen sie verwachsen sind. Ihrer Gestalt nach erscheinen sie entweder als kurze Bänder, oder breite Membranen. Letztere umwachsen auch wohl das Gelenk von allen Seiten und heißen Kapselbänder oder Kapselmembranen, weil sie wirklich das Gelenk wie eine Kapsel einschließen. Seitenbänder nennt man die, welche nur an zwei gegenüberliegenden Seiten des Gelenkes befestigt sind, so daß die zwei anderen Seiten, nach welchen das Gelenk sich beugen kann, frei bleiben. Wir finden sie namentlich am Scharnier- oder Winkelgelenke. Die Kapselmembranen müssen die Bewegungen mehr als andere Bänder beschränken, wenn sie sehr straff angezogen sind und besonders solche Knochenenden verbinden, welche mit geraden Flächen an einander liegen. Ist dagegen die Kapselmembran nicht zu eng, und ist das eine Gelenkende kugelig oder doch abgerundet, das andere rund ausgehöhlt, so ist die freieste Bewegung um so mehr möglich, da die Gelenkenden zugleich durch den elastischen Knorpelüberzug sehr glatt sind und in der Gelenkhöhle d. h. in dem Raume zwischen und neben beiden Enden sich eine dickflüssige, eiweißähnliche, die Gelenkflächen schlüpfrig machende Flüssigkeit, die Gelenkschmiere (Synovia) absondert. In manchen Gelenken findet man auch noch Fettklümpchen, Knorpel (Zwischenknorpel genannt) und Bänder, auch wohl die sogenannten Gelenkmäuse, namentlich im Kniegelenke. Gelenkmäuse nennt man nämlich Körperchen aus Binde- und Knorpelgewebe, die als neugebildete Massen aus den Gelenkflächen hervorwuchern und an diesen entweder noch festhängen, in die Gelenkhöhle hineinragend, oder in ihr ganz frei herumbewegt werden. Kommen sie bei diesen Bewegungen gerade zwischen die Gelenkflächen, so verursacht dies einen heftigen Schmerz und hindert zugleich das Gehen, ja! sogar das Niederstürzen, wenn sie im Kniegelenke sind.

Zuweilen tritt, namentlich bei sehr heftigen Bewegungen, wie z. B. wenn man hinfällt, eine Verrenkung (Luxation) ein, d. h. die beiden mit einander verbundenen Knochen des Gelenkes treten aus ihrer richtigen Lage, indem sie sich mit ihren Gelenkflächen entweder vollständig trennen (vollkommene Luxation), oder sich letztere wenigstens noch theilweise berühren (unvollkommene oder Subluxation). Verstauchung (Distorsion) findet dagegen statt, wenn die Gelenkflächen der Knochen gewaltsam, aber nur auf Augenblicke von einander entfernt werden, so daß das Gelenk sogleich wieder in Ordnung kommt. Hierbei kann man aber doch leicht einer Ausdehnung, Zerreißung, Quetschung und Blutung eines oder mehrer der dort liegenden Organe ausgesetzt sein. Zuweilen tritt Gelenkwassersucht ein, eine widernatürliche zu große Ansammlung von Flüssigkeit, die durch Entzündung in der Gelenkhöhle erzeugt wird; der Gliedschwamm besteht aus allmälig entstehenden Anschwellungen der Gelenktheile, und Reißen (Gelenkrheumatismus) oder Gicht sind im Allgemeinen Schmerzen im Gelenk. Bei Gelenkkrankheiten, welche ja nicht zu leicht genommen werden dürfen, ist vorzüglich

die größte Ruhe des Gelenkes nöthig, daher der Patient alle Bewegungen in demselben vermeiden muß, ja! es oft nothwendig wird, das Gelenk durch einen Verband unbeweglich zu machen. Entzündungen ist durch sofortige, anhaltende Anwendung von Kälte (Eisumschläge, Schnee, kaltes Wasser) entgegenzuwirken, doch muß dies gleich geschehen; denn ist die Entzündung schon weit vorgeschritten, so kann Kälte eher schädlich wirken. Die anderen oben genannten Krankheiten brauchen neben vollständiger Ruhe nur noch der Wärme des Gelenkes, um geheilt zu werden, und warme Bäder und Umschläge, Einhüllungen in warmen Sand oder Schlamm, Moor- oder Thierbäder u. s. w. sind daher oft ausreichend. Bei Verstauchungen, die man daran erkennt, daß die Gliederbewegung sogleich wieder möglich ist, kann das sogenannte Ausziehen des Gliedes eher Schaden als Nutzen bringen, und Verrenkungen vertraue man stets nur geschickten Wundärzten und so bald als nur irgend möglich an; doch kann man, wenn der Arzt nicht gleich zu erlangen, den Versuch machen, das Gelenk durch Hinziehen in der Richtung, nach welcher es hinsteht, beweglich zu machen und dann schnell in seine ordentliche Stellung zu bringen.

Auch die Knochen selbst erkranken zuweilen, und solche Krankheiten sind dann oft sehr langwierig und erfordern daher große Geduld. Ruhe, Wärme wirken auch hier am besten, dazu aber auch richtige Nahrung und gute Luft. Besonders bei Kindern zeigt sich zuweilen die Erweichung der Knochen (Rhachitis, englische Krankheit oder Zweiwuchs), die gewöhnlich erst nach dem Hervorbrechen der ersten Zähne, seltner in den späteren Jahren und nach vollendeter Entwickelung gar nicht mehr eintritt. Wenn dieser krankhafte Zustand der Knochen eintritt, ist im Knochengewebe zu viel knorpelige und zu wenig erdige Substanz, auch findet man die Knochensubstanz mit blutigen und gallertartigen Ausschwitzungen erfüllt. Der Verlauf dieser Krankheit ist gewöhnlich folgender: es zeigt sich Bleich- und Schlaffwerden der Haut, Welksein der Muskeln, Trägheit im Laufen und Verlernen desselben, Unregelmäßigkeit in der Verdauung und mürrisches Wesen. Hierauf beginnen die Gelenkenden der Knochen anzuschwellen, besonders die des Vorderarmes, Unterschenkels und der Rippen, daher die Knöchel an Fuß und Hand, wie durch Unterbindung abgeschnürt, ober- und unterhalb des Gelenkes hervorragen (daher Doppelglieder, Zweiwuchs genannt). Allmälig werden dann die übrigen Theile der Knochen weich und durch die Muskeln, denen sie in diesem Zustande keinen Stützpunkt mehr bieten können, so wie durch die Schwere des Körpers krumm gebogen. Am Kopfe zeigt sich die Erweichung des Hinterkopfes (Craniotabes) gewöhnlich schon früher, im Säuglingsalter. Der Hinterkopf ist dann zuweilen so weich, daß er, beim Liegen auf dem Rücken, eingedrückt werden kann und, weil dabei das Gehirn gedrückt wird, Krämpfe oder Schlafsucht und Betäubung entstehen können; daher muß man diesen Druck so viel als möglich zu vermeiden suchen und das Kind entweder auf die Seite oder mit dem Hinterkopfe hohl legen. Besonders häufig tritt die Rhachitis in nördlichen Ländern mit feuchter Atmosphäre z. B. in England, Holland und Nordfrankreich auf, gegen den Süden hin wird sie seltner und in den Tropenländern verschwindet sie ganz. Die Heilung ist vorzüglich von einer zweckmäßiger Lebensart, nahrhafter und leicht verdaulicher Speise (Milch, Fleisch, Ei), reiner, warmer Luft, warmen Bädern und von dem fortschreitenden Alter zu erwarten, doch gelingt sie selten so,

daß nicht Spuren der Krankheit z. B. krumme Beine, verbildete Brust, krummer Rücken zurückblieben.

Gleichsam der Stamm des Rumpfes, von dem alle übrigen Knochen des Gerippes (Skelets) wie Zweige ausgehen, ist die Wirbelsäule, welche aus den Wirbeln zusammengesetzt ist. Jeder Wirbel (Fig. 2) besteht nach vorn aus einem kurzen, ziemlich walzenrunden Knochen (Fig. 2, 1), den man Körper nennt und der mehr breit als hoch ist. Von beiden Seiten des Wirbelkörpers geht aber noch nach hinten ein kleiner Bogen, beide Bogen vereinigen und verlängern sich in einem Fortsatze (Fig. 2, 5), der das Rückgrat bildet, und da nun die durch die zu einem Ringe (Fig. 2, 2) vereinigten Bogen gebildeten leeren Räume aller Wirbel übereinander zu liegen kommen, so entsteht dadurch eine weite Röhre oder ein Kanal, der Rückenmarkskanal, in welchem sich das Rückenmark befindet. Zwischen je zwei Wirbeln ist seitwärts ein Ausschnitt, so daß jeder untere Ausschnitt des einen Wirbels mit dem oberen des anderen ein seitliches Loch der Wirbelsäule bildet, aus welchem die Rückenmarksnerven hervortreten. Uebrigens hat jeder Wirbelring zum Ansatze der Muskeln außer dem Rückendornfortsatze (Fig. 2, 5) noch sechs andere, nämlich zwei nach oben (Fig. 2, 4) und zwei nach unten gerichtete Gelenkfortsätze (Fig. 2, 6) und jederseits einen nach außen gerichteten Querfortsatz (Fig. 2, 3). Zwischen den Körperstücken liegen Scheiben von elastischem Faserknorpel, welche mit den beiden angrenzenden Körperflächen verwachsen sind, und außerdem sind die Wirbel noch durch feste Bänder verbunden. Durch die Knorpelscheiben werden die Wirbel nicht nur zu einem Ganzen verbunden, sondern auch die Folgen der beim Gehen und Springen entstehenden Erschütterungen vermindert und besser vertheilt, auch die Bewegungen erleichtert. Die 7 obersten Wirbel nennen wir die Hals-, die 12 folgenden die Brust- und die 5 letzten die Lendenwirbel. Diese 24 Wirbel nennt man die ächten Wirbel; an diese schließen sich aber noch die falschen Wirbel d. h. solche, die mit einander verwachsen sind, an, nämlich an den untersten Lendenwirbel die 5 Kreuzbeinwirbel, welche vollkommen unter einander verwachsen sind und die Beckenknochen auf ähnliche Weise tragen, wie die Rückenwirbel die bogenförmigen Rippen. Am untersten Kreuzbeinwirbel beginnen die 4 Endknöchelchen oder Schwanzbeine, welche klein, unvollständig, undurchlöchert und ebenfalls unter einander verwachsen sind. Der Bau der einzelnen Wirbel ist übrigens nicht ganz gleich. Der oberste Halswirbel (Atlas) hat keinen Körper, besteht also nur aus dem Ringe, ist mit dem Schädel durch ein Winkelgelenk und mit dem zweiten Halswirbel (Epistropheus) durch Drehgelenk verbunden. Durch das erstere ist die Beugung des Hauptes, durch das letztere die Drehung ermöglicht, und zugleich der Druck des Rückenmarks bei diesen Bewegungen verhindert. Bei den Halswirbeln sind die Dornfortsätze kurz, bei den Rückenwirbeln länger und mehr nach hinten gerichtet. Die Querfortsätze der Halswirbel sind durchbohrt, damit die Wirbelschlagader hindurchgehen kann, und die Querfortsätze der Rückenwirbel sind groß und stark, um den Rippen einen Haltpunkt zu bieten. Die Kreuzbeinwirbel bilden zusammen das Kreuz- oder Heiligenbein, welches die Gestalt einer stumpfen verkehr-

Fig. 2.



ten, von vorn nach hinten zusammengedrückten Pyramide hat, deren breiter Theil nach oben sich mit der unteren Fläche des untersten Gelenkwirbels verbindet. Nach vorn ist das Kreuzbein etwas concav, nach hinten ist es gewölbt. Bei neugebornen Kindern sind die einzelnen Kreuzbeinwirbel noch deutlich zu unterscheiden, bei Erwachsenen sind sie zwar verschmolzen, aber es bleiben die Zwischenwirbellöcher zum Austritte der Nerven. Uebrigens ist bei den Kreuzbeinwirbeln der Körper sehr groß, der Ring wird aber immer kleiner, so daß er bei dem untersten endlich ganz unvollständig ist. Bei den Endknöchelchen, die auch nach vorn gekrümmt sind, fehlt letzterer ganz.

Von den 12 Rückenwirbeln gehen die 24 Rippen aus und zwar so, daß an jedem Wirbel jederseits eine steht. Die Rippen sind lange, schmale, mehr breite als dicke Knochen, die nach vorn und innen gebogen sind und einem Faßreifenstücke gleichen. Am Rückgratende jeder Rippe befindet sich ein Köpfchen, das auf dem rundlichen Rippenhalse aufsitzt und die Befestigung der Rippen an den Wirbelkörpern vermittelt. Unweit des Köpfchens findet man einen kleinen Höcker, der sich mit dem Querfortsatze des Rückenwirbels einlenkt. Die 7 obersten Rippenpaare heißen die ächten Rippen und sind vorn vermittelst eines besonderen langen Knorpels an das lange, breite, platte, aus drei Stücken bestehende Brustbein befestigt. Die 5 untersten heißen falsche Rippen, sie berühren das Brustbein nicht, jede stößt vielmehr mit ihrem vorderen Ende an die vorhergehende an, und die unterste steht gewöhnlich ganz frei.

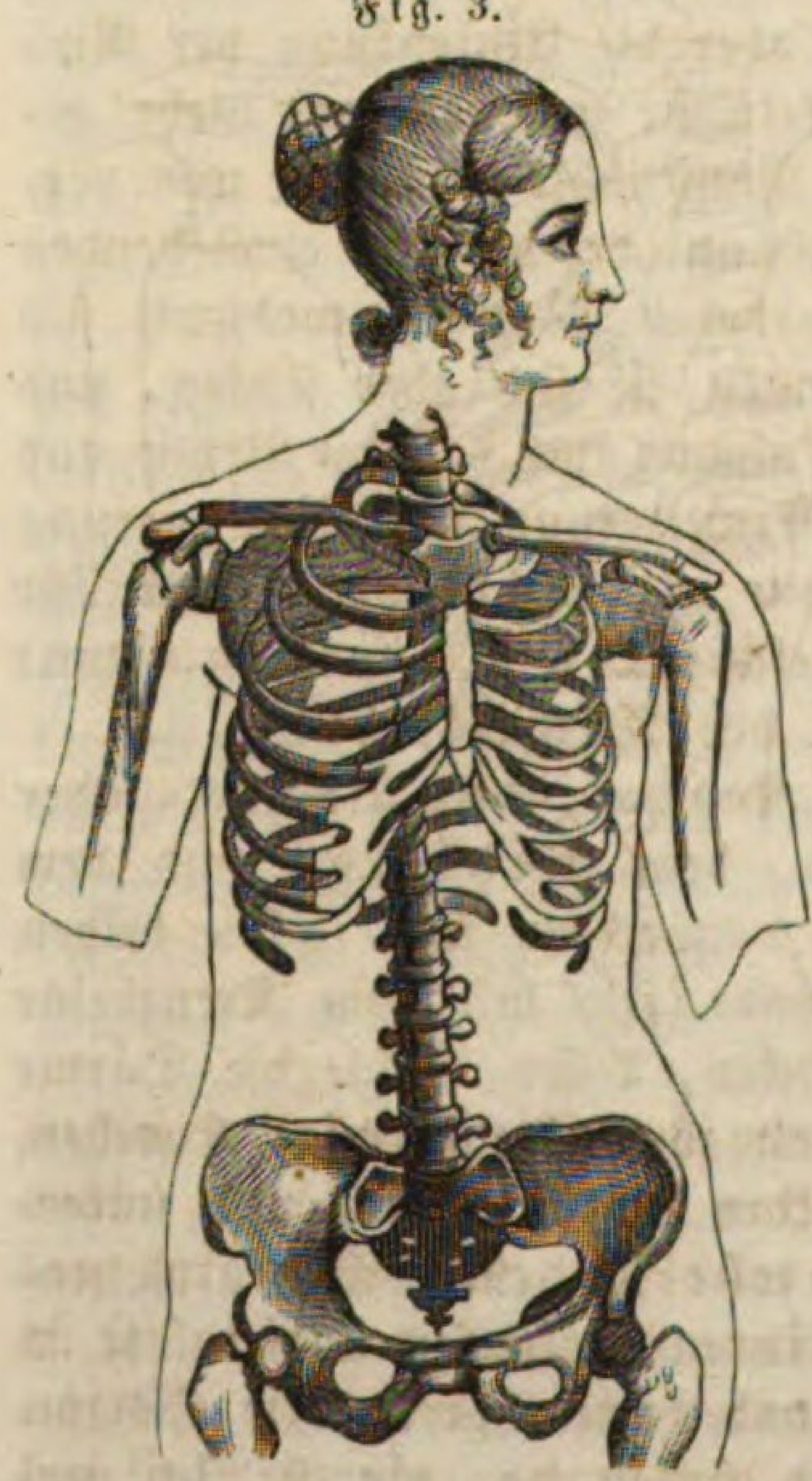
Die Rippen stehen übrigens nicht ganz nach vorn, sondern hängen gegen das Brustbein hin, etwas nach unten. Hierdurch ist die Brusthöhle, welche sie mit dem Brustbeine und der Wirbelsäule bilden, etwas kleiner, als wenn sie gerade nach vorn ständen. Da aber die Einlenkung der Rippen so eingerichtet ist, daß durch die Muskeln sie gehoben und mehr gesenkt werden können, so kann dadurch die Brusthöhle erweitert und verengert werden, so daß beim Einathmen der Luft und der dadurch entstehenden Erweiterung der Lungen die Rippen sich erheben können, wodurch sich auch die Brusthöhle erweitert, beim Ausathmen sie sich aber senken, und dadurch die Brusthöhle sich verengert. Zugleich nimmt auch das, die Brust- und Leibeshöhle trennende Zwerchfell an dieser Erweiterung und Verengerung mit theil. So bildet die Brusthöhle nicht nur eine schützende Höhle für die Lungen, das Herz und die größeren Blutgefäße u. s. w., sondern nimmt auch wesentlich an der so wichtigen Function des Athmens theil.

Das Becken besteht aus zwei breiten Knochen, den Becken- oder Hüftknochen, die aus dem Hüftblatte, dem Sitzbeine und dem Schambeine bestehen, die unter einander verwachsen sind. Die beiden Hüftblätter sind mit ihrem hinteren Rande fest mit dem Kreuzbeine verwachsen, bilden mit diesem ein rundes Becken, dessen Höhle die Därme u. s. w. aufnimmt, und sind große, flache, etwas muldenförmige Knochen, deren concave Seite nach vorn gekehrt ist. Von dem innersten und untersten Ende der Hüftblätter beginnen die Schambeine, cylindrische, rippenartig gebogene Knochen, die nach vorn und innen verlaufen und zuletzt in der Mittellinie des Körpers zusammentreffen und verwachsen. Die Schambeine senken sich beträchtlich nach unten und haben da, wo sie sich vereinigen, an der Schambeinfuge, einen nach unten gerichteten Fortsatz, der mit dem Sitzbeine, einem bogenförmigen Knochen, in Verbindung tritt und

mit ihm einen Ring bildet, der das sogenannte eirunde Loch einschließt. An der äußeren Seite des Beckens, an der Stelle, wo die drei Beckenknochenstücke zusammenstoßen, findet sich eine tiefe Gelenkgrube (Pfanne) zur Aufnahme des kugeligen Oberschenkelkopfes.

In Folge von Krankheiten der Wirbel- oder Beckenknochen z. B. der Knochenerweichung, aber auch in Folge einer falschen Haltung des Rumpfes kommen bei der Wirbelsäule sehr häufig Verbiegungen oder Krümmungen vor, entweder nach der Seite hin (Schieffsein, hohe Schulter), nach hinten hin (Buckel), oder nach vorn (Senkrücken). Bei alten Leuten, welche nicht mehr Kraft haben, sich aufrecht zu erhalten, sinkt gewöhnlich der Rumpf nach vorn, es werden daher die Knorpelscheiben, welche zwischen den Wirbeln liegen, vorn immerwährend zusammengedrückt, indeß sie hinten ausgedehnt bleiben, wodurch sie zuletzt ihre Elasticität verlieren und endlich ganz verknöchern, so daß der Rücken immerwährend krumm bleibt. Aber auch bei noch kräftigen Menschen können auf ähnliche Weise solche Krümmungen entstehen, wenn sie sich an eine krumme oder schiefe Haltung des Körpers gewöhnen. Ist die Ursache Körperschwäche und Blutarmuth bei noch nicht zu alten Leuten, so läßt sich das Uebel durch Tilgung der Blutarmuth und Kräftigung der Muskeln z. B. durch Turnen heben oder doch bessern, wenn dasselbe nicht schon zu lange bestanden hat und nicht zu weit gediehen ist. Ebenso läßt sich das Uebel auch heilen, wenn seine Ursache blos Verwöhnung war und zeitig dagegen eingeschritten wird. Sind aber Erweichung der Knochen, Knochenfraß oder Lungenleiden die Ursache, so ist an eine Heilung wohl kaum zu denken. — Verrenkungen und Brüche kommen an der Wirbelsäule selten vor. Die am obersten Theile, welche man gewöhnlich Halsbrüche nennt, haben meistens den Tod, die der Brust- und Lendengegend Lähmung der Beine zur Folge. Große Verunstaltung erleidet der Brustkasten durch die dem weiblichen Geschlechte leider fast unentbehrlich gewordene Schnürbrust, diese lebenverkürzende und darum fluchwürdige Mode. Um die übeln Folgen des Gebrauchs der Schnürbrust recht klar vor Augen zu führen, haben wir das natürliche Skelet des Weibes (Fig. 3) und in zwei anderen Abbildungen die durch zu starkes Schnüren entstandenen Verkrüpelungen in vorderer (Fig. 4) und hinterer (Fig. 5) Ansicht bildlich dargestellt, zugleich lassen wir hier auch des berühmten Anatomen Sömmering Aeußerungen über diesen Gegenstand folgen. Er sagt: „Der Gebrauch der Schnürbrüste, wenn sie die wenigste Einwirkung auf den Brustkasten üben, erzeugt Druck der weichen Theile unterhalb und drängt die Eingeweide des Unterleibes nach der Brust hin. — Es werden nicht nur die falschen Rippen nach oben geschoben, zusammengedrängt und der Raum zwischen ihnen vermindert, sondern sie

Fig. 3.



werden auch so gedrückt, daß die der rechten Seite näher nach der linken kommen, nicht nur an ihrem vorderen Ende, sondern auch an ihrem Ende nach dem Rückgrate hin. In Folge davon muß die Zusammenneigung der Rippen zunehmen und ihre Knorpel müssen mehr gebogen werden; denn die knorpeligen Theile geben am leichtesten nach und die knochigen weichen ihrer Elasticität wegen ebenfalls ein wenig. Wird der Druck weiter geführt, so werden die unteren wahren Rippen hinauf an einander geschoben, die rechte wird nach der linken getrieben, das Brustbein steigt in die Höhe und wenn man den Druck vermehrt, so werden die Brustbeinenden der unteren wahren Rippen nothwendig dem Rückgrat näher gebracht und der Durchmesser der Brust von vorn nach hinten vermindert. — Während dies an den Rippen vor sich geht, erheben sich die Körper der Wirbel etwas, ihre Dornfortsätze werden allmälig schiefer und an einander gedrückt und endlich krümmt sich das Rückgrat. — Höher hinauf wird natürlich der Brustkasten kleiner. Die fünfte und sechste Rippe leiden nicht mehr durch den unmittelbaren Druck der Schnürbrust, sondern gemeiniglich mehr oder weniger durch einen Brustgürtel. Bei den übrigen oberen Rippen ist in einem gewissen Grade das Entgegengesetzte der Fall; die Rippen werden durch die inneren Eingeweide auseinandergedrückt, ihre Zwischenräume sind größer, die rechte ist etwas von der linken getrennt und ihre Brustbeinenden stehen von ihren Rückgratsenden ab. Zuweilen werden die Schulterblätter näher an einander gebracht und ihr unterer Theil wird nach dem Rückgrat geschoben; der Rücken verliert seine schöne Rundung und der Arm ist in seiner freien Bewegung behindert. Wenn daher eine geschnürte Person im Sitzen den Arm ausstrecken will, muß sie den ganzen oberen Theil des Körpers auf den Hüften bewegen.“ Wie gefährlich das zu feste Schnüren für die Eingeweide, besonders für die Leber ist, setzt uns der Prof. Bock,

Fig. 4.

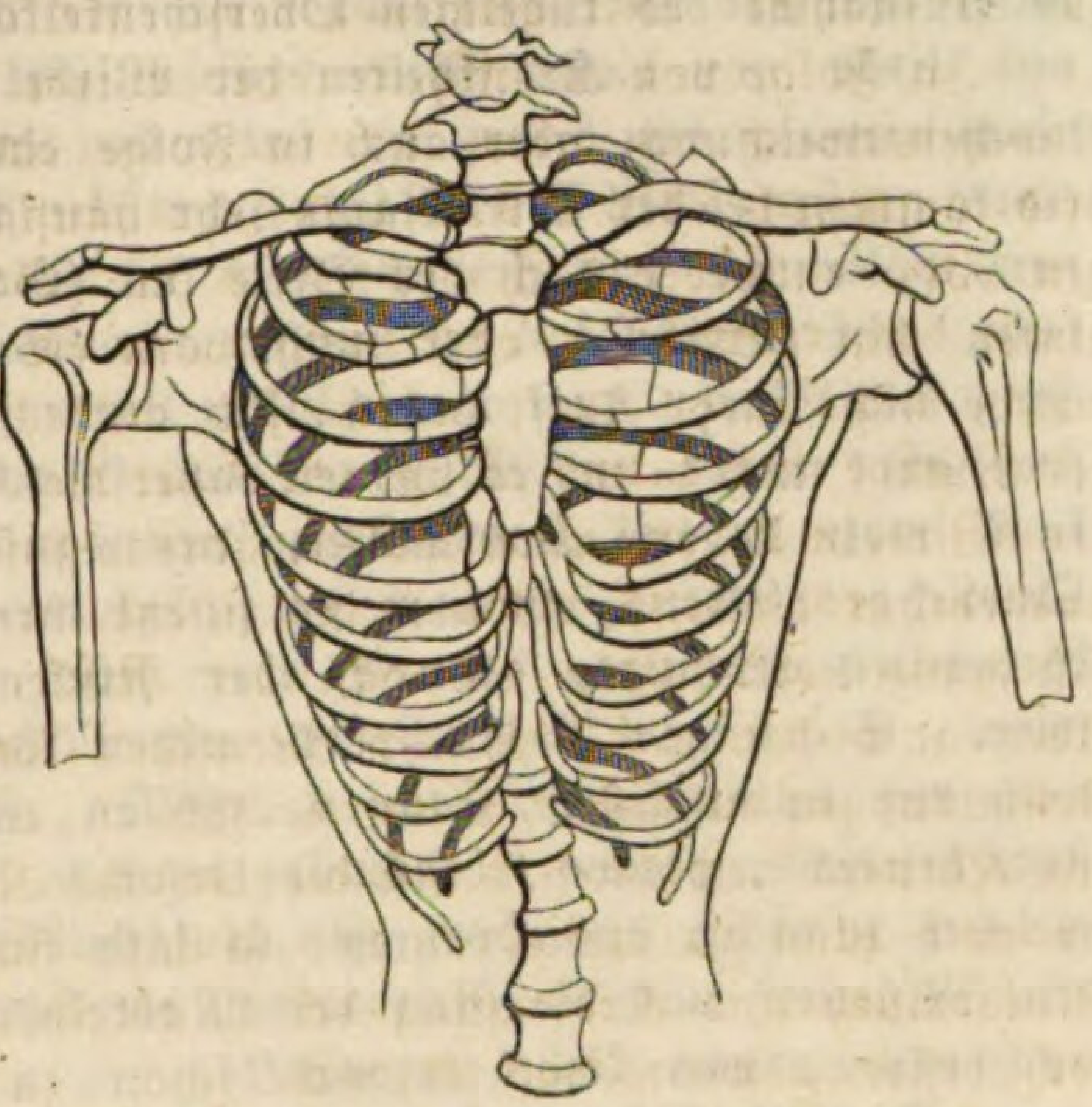
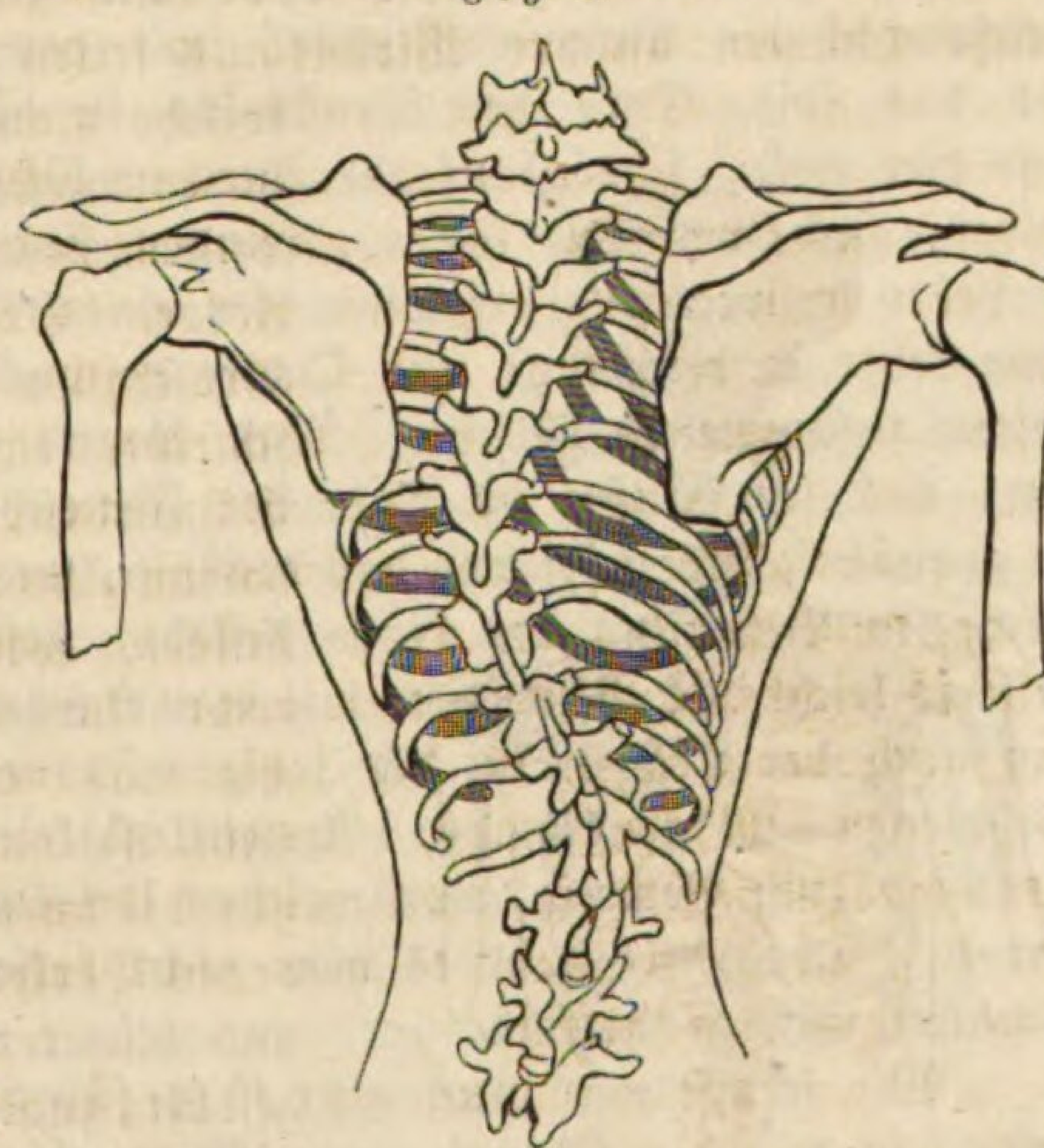


Fig. 5.



ein nicht minder berühmter Anatom, auseinander, indem er sagt: „Die Oberbauchgegend zeigt in der Mitte eine Vertiefung, die Magen- oder Herzgrube, mit dem Schwertfortsatze d. h. spitzigen Ende des Brustbeins, unter dem der linke Leberlappen und der Magen seine Gegend hat. Rechts und links von dieser Grube befindet sich eine Unterrippengegend (Hypochondrium), von denen die rechte den größten Theil der Leber, die linke einen großen Theil des Magens und die Milz birgt. Ueber diesen Organen wölbt sich das Zwerchfell in die Brusthöhle hinauf und auf diesem ruht der breiteste Theil der Lungen, so wie das Herz. Wie nöthig Lungen, Herz und Magen zum menschlichen Leben sind, ist bekannt. Welchen Einfluß aber Leber und Milz auf das Gedeihen des Körpers haben müssen, kann man daraus beurtheilen, daß durch diese Organe das Blut, die Quelle des Lebens, von vielen schlechten Bestandtheilen und alten Blutkörperchen gereinigt, dadurch aber frisch, munter und belebend erhalten wird. Störungen in der Leber- und Milzthätigkeit müssen das Blut demnach mit untauglichen Stoffen erfüllen, träge in seinem Flusse und anstatt belebend, gerade lebensmüde machen. — Ein solches Blut ist es auch, welches zunächst das Heer von Unterleibs- und Hämorrhoidalbeschwerden, den Mißmuth und die Reizbarkeit, die Hypochondrie und Melancholie und noch viele andere Uebel erzeugt."

„Die häufigste Ursache der Störungen in der Leber-, Milz- und Magengegend ist nun bei Frauen das Schnürleibchen und das Binden der Unterkleider. Das erstere preßt nämlich bei den meisten Geschnürten den unteren Theil der Brust und die obere Gegend des Leibes so zusammen, daß ebensowohl die unteren Rippen, wie der untere Rand des Brustkastens und das spitze Ende des Brustbeins in die Leber eingedrückt werden und diese hier tiefe, schräglaufende Furchen bekommt. Die Bänder der Unterkleider, auch wenn sie locker gebunden sind, ziehen sich dagegen quer über die Leber hinweg und erzeugen hier einen tiefen Quereindruck. So ist die arme Leber in die Kreuz und Quere geschnürt und nebenbei noch von allen Seiten zusammengequetscht. Man könnte wirklich glauben, daß das Kollern, das so häufig im Leibe der Frauen zu hören ist, ein Angstgestöhn der gequälten Leber sei und daß deshalb, weil die Leber in ihrer Verrichtung, welche in Bereitung der Galle besteht, gestört wird, bei den Frauen die Galle so leicht in's Blut tritt, wie man im gewöhnlichen Leben zu sagen pflegt. Daß auch der Magen bei der jetzigen Frauentracht schlecht wegkommt, dafür dienen Magenkrampf, Appetitlosigkeit und allerhand Verdauungsstörungen zum Beweise, von welchen Uebeln die meisten Frauen heimgesucht werden. Der Milz geht es aber nicht besser wie der Leber, auch sie wird geschnürt und gequetscht."

„Wie schafft man nun aber," so fährt Bock weiter fort, „die Lebertortur, so wie die Magen- und Milzquälerei ab, ohne sich vom Schnürleibchen und den Unterkleidern trennen zu müssen? Nichts leichter als das. Das Schnürleibchen braucht nur an einer kleinen Stelle, und zwar dicht über den Hüften, aber blos bis zu den letzten Rippen hinauf, etwas fester zusammengeschnürt, übrigens aber locker zusammengebunden zu werden. Dadurch läßt sich eine gute Taille herstellen, die um so mehr in die Augen fällt, als Brust und Hüfte weniger zusammengepreßt sind. Von den Unterkleidern müssen aber die Bänder entfernt und dafür breite Bunde angesetzt werden, welche durch Heftel an das Schnürleibchen zu be-

festigen sind. Bei solcher Bekleidung, welche der Lunge ordentlich zu athmen, dem Magen gehörig zu essen, zu trinken und zu verdauen, dem Blute richtig zu fließen und sich zu reinigen erlaubt, wird nicht nur die Schönheit des Frauenkörpers wesentlich gehoben, sondern auch dem Körper gesund und dem Gemüthe heiter zu sein gestattet."

Nach Betrachtung des Rumpfes gehen wir nun zu den Gliedmaßen über und beginnen mit den oberen oder den Armen. Zu den Schulterknochen rechnet man das Schulterblatt und das Schlüsselbein. Das Schulterblatt ist ein breiter, schaufelförmiger Knochen, der am oberen Theile des Rückens liegt. Es ist fast dreieckig, seine lange Basis läuft mit dem Rückgrat parallel, und seine nach außen liegende Spitze stumpft sich zu einer Gelenkpfanne ab, zur Aufnahme des kugeligen Oberarmendes. An der äußeren etwas convexen Fläche des Schulterblattes befindet sich eine vorspringende Knochenleiste, welche von der Basis des dreieckigen Knochens quer nach der Gelenkpfanne zuläuft und, ehe sie diese erreicht, in einen flachen und breiten Fortsatz ausgeht. Das Schlüsselbein ist ein walzenrunder, etwas Sförmig gebogener Knochen, der sich in horizontaler Richtung vom oberen Ende des Brustbeins zu jenem breiten Fortsatze des Schulterblattes erstreckt und an beiden Enden durch sehnige Bänder fest ansitzt. Es verbindet also den Arm mit dem Rumpfe, hält wie ein Strebepfeiler das Schultergelenk in gehöriger Entfernung vom Brustkasten, verhindert auf diese Weise das Vorfallen des Armes, giebt ihm mehr Freiheit in der Bewegung und zugleich dem Brustkasten mehr Festigkeit. Da das Schultergelenk ein ganz freies ist, auch die wenigsten und schlaffsten Bänder besitzt, ist auch der Oberarm am leichtesten der Verrenkung ausgesetzt. Der Oberarmknochen steht oben durch sein kugeliges Ende (Oberarmkopf) mit dem Schulterblatte, unten aber mit seinem unteren, rollenartigen Ende mit den beiden Vorderarmknochen in Verbindung. Letztere sind ebenfalls zwei Röhrenknochen und der eine, welcher am äußeren Rande des Vorderarms in der Richtung des Daumens liegt, heißt die Speiche, der andere, welcher am inneren Rande des Unterarms in der Richtung des kleinen Fingers seine Lage hat, heißt der Ellenbogenknochen und bildet mit seinem oberen dickeren Ende den Ellenbogen. Beide verbinden sich mit dem Oberarmknochen zu einem Scharniergelenke (Fig. 6) *), das man das Ellenbogengelenk nennt, und ihre unteren Enden mit der Hand zu einem freien, dem Handgelenke. Zwischen Speiche und Ellenbogenknochen besteht noch ein Drehgelenk, durch das die Speiche um den Ellenbogenknochen in einem Halbkreise bewegt werden kann, wobei die Hand nach innen umgewendet wird. Dem Unterarme liegt unten zunächst die Handwurzel, die aus 8 kleinen dicken Knochen besteht, in zwei Reihen geordnet. In ihrem Zusammenhange als ein Ganzes betrachtet erscheint die Handwurzel halbmondförmig, und ihre convexe Seite ist dem Rücken der Hand zugekehrt. Die Handwurzelknochen sind durch straffe Gelenke nicht nur unter einander, sondern auch mit 4 sogenannten Mittelhandknochen, walzenrunde Knochen, verbunden, dagegen ist der fünfte Mittelhandknochen frei eingelenkt. Jeder dieser Mittelhand-

Fig. 6.



*) Fig. 6 stellt das obere Gelenkende des Ellenbogenknochens vor und a. den halbmondförmigen Ausschnitt der Gelenkfläche.

knochen trägt an seinem unteren Ende einen Finger. Vier Finger (Zeige-, Mittel-, Ring- und kleiner Finger) haben drei durch Scharniergelenke verbundene Glieder, der Daumen dagegen hat nur zwei.

Die unteren Gliedmaßen sind den oberen ganz analog gebildet und bestehen aus einem Oberschenkel-, zwei Unterschenkelknochen, den Fußwurzel-, Mittelfuß- und Zehenknochen. Der Oberschenkelknochen ist am oberen Ende mit einem kugelförmigen Gelenkkopfe (Fig. 7, 1) versehen, der in die Gelenkpfanne des Beckens paßt, von einer Kapselmembran umgeben ist und an einem Halsstück sitzt, an dessen Vereinigungsstelle sich zwei nach außen stark vorspringende Knorren, die Rollhügel, befinden, von denen der größere (Fig. 7, 2) außen unterhalb der Hüfte von außen gefühlt werden kann. Das untere Ende des Oberschenkelknochens ist dick, breit und hat zwei abgerundete Gelenkfortsätze, zwischen denen eine Vertiefung, so daß das Ganze eine einfache Rolle bildet. Der Unterschenkel besteht aus dem starken Schienbeine und dem viel dünneren Wadenbeine, beide parallel neben einander liegend, das erstere nach vorn, das letztere nach hinten. Das Schienbein ist nach oben sehr stark und mit einer breiten horizontalen Gelenkfläche versehen, auf welcher die runden Gelenkfortsätze des Oberschenkels wie Räder hin und her rollen, bei der Streckung vorwärts, bei der Beugung rückwärts. Das dadurch entstehende Gelenk heißt das Kniegelenk und wird durch eine Kapselmembran und zwei Seitenbänder befestigt. Das Wadenbein verbindet sich mit seinem oberen Ende nicht mit dem Oberschenkel, sondern ist an dem Schienbeine nach oben und außen befestigt. Die unteren Enden beider Unterschenkelknochen liegen neben einander und vereinigen sich zur Bildung einer Rolle, in welcher ein Gelenkfortsatz des Sprungbeins aufgenommen wird. Das Schienbein bildet den inneren, das Wadenbein den äußeren Knöchel. Das Kniegelenk ist übrigens noch vorn von der Kniescheibe bedeckt, ein herzförmiger Knochen, der sich eben sowohl an den Oberschenkelknochen, wie an das Schienbein anlegt. Die Fußwurzel besteht nur aus 7 Fußwurzelknochen, von denen der oberste, mit den beiden Unterschenkelknochen zum Fußgelenke vereinigte, das Sprungbein heißt; unter ihm liegt das Fersenbein, welches dem ganzen Körper zum Stützpunkte dient und mit der Hacke oder Ferse am hinteren Theile des Fußes hervorragt. An beide Knochen legen sich vorn noch das Kahnbein, die drei Keilbeine und das Würfelbein an. Die Gelenkverbindung des Sprungbeins mit dem Unterschenkel gestattet Beugung und Streckung des Fußes, die Einlenkung des Fersenbeines mit dem Sprungbeine bedingt Drehung. Mit dem Würfelbeine ist der vierte und fünfte, mit den Keilbeinen sind die anderen drei Mittelfußknochen verbunden. Alle fünf sind eben so wie die Fußwurzelknochen durch straffe Gelenke zusammengehalten, und dasselbe ist auch beim Mittelfußknochen der großen Zehe der Fall, die daher nicht so beweglich wie der Daumen ist, übrigens wie dieser nur zwei Glieder hat, indeß die übrigen Zehen drei Glieder haben.

Fig. 7.



Am Schultergelenke kommen, da hier die Bewegung eine sehr freie ist, wie wir schon oben bemerkt, Verrenkungen am häufigsten vor, die man übrigens gewöhnlich das Ausfallen des Armes nennt; aber es kann hier auch der Arm am leichtesten wieder eingerichtet werden. Vorzüglich fin-

den solche Verrenkungen statt, wenn man fällt und sich während des Niederstürzens auf den rechten Arm stützen will und diesen daher steif ausstreckt. — Zuweilen steht die eine Achsel höher als die andere und daran sind gewöhnlich Mißgestaltung der Wirbelsäule und des Brustkastens schuld; beim Bruche eines Schulterblattes sinkt die Schulter nach der Brust zu herab und bei Verrenkung des Oberarms erscheint sie nicht mehr in ihrer natürlichen Rundung, sondern flach oder gar ausgehöhlt. Im Ellenbogengelenke kommen nur selten Verrenkungen vor, doch zuweilen, z. B. bei gewaltsamer und übermäßiger Streckung des Vorderarmes und gleich darauf folgender Beugung. Viel öfter kommen im Handgelenke, zwar nicht Verrenkungen, aber doch Verstauchungen vor. Durch Fall auf die Hand mit ausgestrecktem Daumen wird zuweilen der letztere verrenkt und ist dann gewöhnlich sehr schwer einzurichten. Wenn der Ellenbogennerv, der in einer Furche des Knochenvorsprungs an der inneren Seite des Oberarmbeinendes liegt, gedrückt oder gestoßen wird, so entsteht jener heftige und eigenthümliche, bis zum kleinen Finger sich erstreckende Schmerz, bei dem man gewöhnlich zu sagen pflegt, man habe sich an's Mäuschen gestoßen. Verrenkungen im Hüftgelenke kommen selten, gewöhnlich nur bei sehr gewaltsamen Einwirkungen vor, und sind dann sehr schwer wieder einzurichten. Angeborene Verrenkungen sind dagegen hier nicht selten. Verkrümmungen des Ober- und Unterschenkels werden oft durch Knochenerweichung hervorgerufen. Im Kniegelenke finden oft Verstauchungen, Entzündungen mit Anschwellungen (Knieschwamm oder weiße Kniegeschwulst) statt, letztere besonders bei sogenannten skrophulösen Menschen, und zuweilen die verschiedenen Bestandtheile des Knies ganz zerstörend. Bleibende Beugung (Contractur) kommt auch zuweilen vor. Sie besteht darin, daß sich einzelne Muskeln oder Sehnenpartien zusammenziehen und verkürzen, so daß nun das Kniegelenk winkelig gebogen bleibt, ohne ausgestreckt werden zu können. Gewöhnlich ist sie Folge von Gelenk- oder Muskelentzündungen. Gelähmte Glieder verfallen leicht in Contracturen, daher der Volksausdruck „contract" für gelähmt. Das Fußgelenk erleidet durch Fehltritte leicht Verstauchungen, seltner aber Verrenkungen. Schließlich gedenken wir hier noch der Knochenbrüche und des Knochenfraßes. Knochenbrüche d. h. Trennung des Zusammenhangs eines Knochens durch äußere mechanisch einwirkende Gewalt, seltner durch innere, namentlich heftige Anstrengung der Muskeln allein, theilt man in lange, quere, schiefe und Splitterbrüche, letztere, wenn der Knochen in kleine Stücken zersplittert ist. Bei ungewöhnlicher Sprödigkeit, z. B. bei sehr alten Leuten oder bei gewissen Knochenkrankheiten, brechen die Knochen sehr leicht. Die meisten Knochenbrüche kommen an den langen Knochen der Gliedmaßen vor und zwar meistens Quer- oder Schiefbrüche. Gewöhnlich findet dann auch Verrückung des Knochens statt, das Glied ist verkürzt, aus seiner Richtung gewichen und wegen der Splitter oft schmerzhaft afficirt. Zur Heilung eines Knochenbruchs trägt die Natur am meisten bei, indem aus den von einander gelösten Knochenstellen eine leimartige Masse (Callus) ausschwitzt, allmälig zu Knorpel und endlich zu Knochen wird und so die getrennten Theile verbindet. Es kommt daher darauf an, die getrennten Theile wieder in Berührung zu bringen, und dies geschieht durch die sogenannte Einrichtung des zerbrochenen Knochens, indem durch einen Gehülfen das gebrochene Glied ausgedehnt wird, während ein Anderer durch

Festhaltung des nächsten Glieds oder nicht gewichenen Theiles bewirkt, daß die ziehende Kraft von jenem nur auf das gewichene Knochenstück sich richtet. Hierauf findet erst die wirkliche Einrichtung oder möglichst genaue Anfügung der zerbrochenen Knochenstücke durch den Wundarzt statt, und dann werden diese, nach geschehener Einrichtung, durch Compressen, Binden und Schienen in ihrer Lage erhalten, um fernerer Verrückung vorzubeugen. Bei alten Leuten oder wenn die Knochen selbst krank sind, geht die Callusbildung schwächer von Statten, und die Heilung der Knochenbrüche ist dann schwieriger, oder unmöglich. Im Gegentheil erzeugt sich zuweilen auch zu viel Callus, wodurch dann leicht Mißbildungen entstehen. — Was den Knochenfraß oder die Beinfäule (Caries) betrifft, so versteht man darunter eine Verderbniß der Knochen, wodurch sie selbst in ihrer Substanz sich auflösen und verzehren. Der Knochenfraß ist zuweilen ein trockner (Necrosis), wird dann auch wohl Knochenbrand genannt, und besteht in einem Absterben der Knochen in Folge von Entzündung oder Unterbrechung des Ernährungsprozesses der Knochen, wobei sie trocken, rauh, weißlich und schwärzlich und stückweise oder in kleinen Körnern abgestoßen oder auch aufgesaugt werden und die verlorengegangene Knochensubstanz gewöhnlich durch die heilende Natur wieder erzeugt wird, wenn nicht der feuchte Knochenfraß (Knochenfäule) eintritt. Letzterer entsteht immer aus Entzündung des Knochens und beruht auf Eiterung oder Verschwärung desselben, wobei sich nie ein gutartiger Eiter, sondern eine, den Knochen allmälig verzehrende Jauche ergießt und die Knochensubstanz aufgelockert und vielfach verändert wird. Der zerfressene Knochen färbt sich dabei schwarz und zerbröckelt allmälig in schwarzen, mit der Jauche sich mischenden Körnchen. Der Knochenfraß entsteht aus mancherlei Verletzungen der Knochen, Bloßliegen derselben bei Wunden und Geschwüren, besonders aber durch innere Verderbniß der Säfte, Gicht, Skropheln, englische Krankheit, Rheumatismus u. s. w. In schwammigen Knochen und bei Kindern macht der Knochenfraß schnellere Fortschritte und ist schwerer zu heilen.

Die Knochen des Kopfes zerfallen in zwei Arten, nämlich in die des Schädels, welche dem Gehirn Schutz gewähren sollen und es darum einhüllen, und in die Gesichtsknochen, welche theils die Sinnesorgane schützen und aufnehmen sollen, theils zur Anlage der Gesichtsmuskeln u. s. w. dienen. Da der Zweck der Kopfknochen Schutz und nicht Bewegung ist, so sind sie durch zackige, in einander greifende Ränder (Nähte) verbunden. Die Schädelknochen sind das Siebbein, das die Schädelhöhle nach unten und vorn schließt, das Stirnbein, den oberen Theil des Gesichts oder die Stirn bildend, die beiden Schläfenbeine zu beiden Seiten des Kopfes, mit dem inneren Gehörorgane, die beiden Scheitelbeine, welche oben in der Mitte den Scheitel bilden, das Hinterhauptsbein am Hinterhaupte, und das Keilbein, unten in der Mitte am Schädelgrunde. In dem Hinterhauptsbeine befindet sich genau über der Oeffnung des ersten Halswirbels das Hinterhauptsloch. Zu beiden Seiten dieses Loches finden sich zwei Gelenkfortsätze, die in ein Paar Gelenkgruben des Atlas eingepaßt sind und den Kopf zu beugen gestatten. Die beiden Schlafbeine bestehen aus dem Schuppentheile, der die Schädelhöhle nach außen schließt, und aus dem Felsenbein, das die Basis des Schädels bilden hilft, indem es sich zwischen

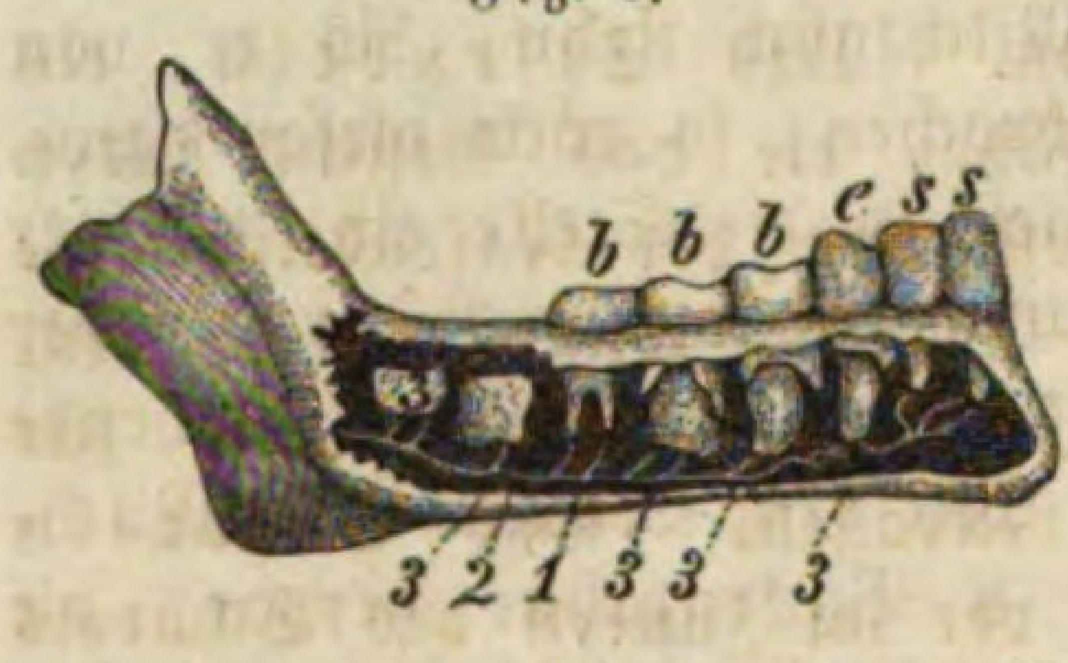
Keil- und Hinterhauptsbein einschiebt. Im Felsenbeine liegen die Höhlen des inneren Gehörorganes, nebst zwei gewundenen Kanälen, durch deren weiteren die Kopfschlagader in die Schädelhöhle gelangt, während der engere den Gesichtsnerv nach außen leitet. Am Schuppentheile bemerkt man eine Oeffnung als Zugang zum inneren Ohre, einen Knochenfortsatz, der sich mit dem Wangenbein verbindet, und eine Gelenkhöhle an der Basis dieses Fortsatzes zur Aufnahme des Unterkiefer-Gelenkkopfes. Die Scheitelbeine schließen die Schädelhöhle nach oben. Das Stirnbein, ein muschelförmiger Knochen, hat mehrere Fortsätze, die das Gesicht bilden helfen, z. B. den Nasenfortsatz zur Befestigung der Nasenbeine, die Augenhöhlenfortsätze, welche den oberen Theil der Augenhöhle bilden, und die Jochfortsätze, die sich mit dem Jochbeine verbinden und zur Scheidung der Augen- und Schlafhöhlen beitragen. Das Siebbein hilft die Augen- und Nasenhöhlen bilden und der im Innern des Schädels hinter der Nase liegende Theil ist zum Durchtritt der Riechnerväste wie ein Sieb durchlöchert und heißt daher die Siebplatte. Der übrige Theil des Siebbeines liegt zwischen den Augenhöhlen, deren innere Wandung aber auch zugleich zahlreiche Zellen im obersten und hintersten Theile der Nase bildet.

Das Gesicht wird durch 14 Knochen, nämlich zwei einzelne, das Pflugscharbein und den Unterkiefer, und sechs paarweise, nämlich die zwei Oberkiefer-, Gaumen-, Nasenmuschel-, Thränen-, Nasen- und Joch- oder Wangenbeine, gebildet. Der Oberkiefer, aus zwei Knochen, dem rechten und linken Kieferaste, bestehend, liegt am vordersten Theile des Gesichts, hilft wesentlich die Mund-, Nasen- und Augenhöhlen bilden und hat einen nach unten vorspringenden hufeisenförmigen Rand, in dem die oberen Zähne wurzeln. Die Gaumenbeine liegen hinter den Oberkieferbeinen und bilden das hintere Dritttheil der Gaumenhöhle. Das Pflugscharbein bildet den hintersten Theil der senkrechten Nasenscheidewand. Die Thränenbeine liegen am Innenwinkel der Augenhöhle und bilden mit dem Oberkiefer die Thränenkanäle, welche unterhalb der unteren Nasenmuscheln in die Nasenhöhle ausmünden. Die Nasenbeine bilden den Rücken der äußeren Nase, sind länglich viereckig, am oberen Rande kürzer, dick und zackig und sich mit dem unteren Stirnbein verbindend, am unteren Rande scharf und mit einem Theile des Nasenknorpels verbunden. Der innere Rand setzt sich in eine scharfe Leiste, den Nasenkamm, fort, der mit der knorpeligen Nasenscheidewand zusammenhängt. Die Wangen- oder Jochbeine liegen unter dem vorspringenden Theile der Backen, und sich mit dem Oberkiefer und dem großen Keilbeinflügel verbindend, helfen sie ebenfalls die Augenhöhle bilden. Mit dem Jochbeinfortsatze des Schlafbeines verbunden wölbt sich das Wangenbein als knöcherner Bogen über die Schlafgrube. Der Unterkiefer besteht aus dem Körper und den beiden Aesten. Ersterer ist hufeisenförmig und trägt die unteren Zähne. Die Aeste steigen in einem stumpfen Winkel nach oben und endigen sich in den abgerundeten Gelenkkopf, der sich an der Gelenkhöhle des Schlafbeines so frei bewegt, daß der Kiefer nicht nur nach unten und dann wieder nach oben (Kauen), sondern auch etwas seitwärts bewegt werden kann, so daß die Kauflächen der Zähne wie Mühlsteine auf einander reiben können.

Im Ober- und Unterkiefer befinden sich die Zähne. Sie sind mit

ihrer Wurzel in den Rand der Kiefern, in Höhlen eingesenkt, von dem dichten, festen, glatten Zahnfleische fest umgeben, nur das hervorstehende, mit einer festen, glänzend weißen Masse (*Schmelz*) überzogene Ende, das wir die *Krone* nennen, ist frei und alle stehen so neben einander, daß sie eine geschlossene Reihe bilden. Ein ausgewachsener Mensch hat in der Regel 32 Zähne, nämlich 16 im Ober- und 16 im Unterkiefer. Vorn stehen oben und unten die 4 *Schneide-* oder *Vorderzähne* (Fig. 8, ss)*), die eine meiselförmig zugeschärfte Krone und einfache Wurzel haben. Neben ihnen steht auf jeder Seite ein *Eckzahn* (*Hundszahn*, im Oberkiefer auch *Augenzahn* genannt [Fig. 8, e]), der eine spitzige Krone und ebenfalls eine einfache Wurzel hat, und neben diesem stehen die 5 *Backenzähne* (Fig. 8, bbb), mit einer breiten, zackigen oder stumpfhöckrigen Krone, die zwei vorderen mit einer, zuweilen auch zwei Wurzeln, die zwei folgenden mit zwei, drei oder gar vier Wurzeln und der fünfte mit einer einfachen.

Fig. 8.



Die Krone eines jeden Zahnes enthält eine kleine Höhle, und diese ein Säckchen voll Gallerte, den Ueberrest des Keimes, aus dem der Zahn sich bildete. Die Zahnwurzel enthält einen Kanal, der mit der Höhle zusammenhängt und den Nerven und Blutgefäßen den Durchgang zu den Zahnsäckchen gestattet. Die feinen Nervenzweige, welche hier eintreten, entspringen vom fünften Nervenpaare, das Aeste zu allen Sinnesorganen schickt, woher es wohl auch kommen mag, daß heftige Zahnschmerzen leicht die Sinne betäuben. Die *Knochensubstanz der Zähne* unterscheidet sich von der anderer Knochen durch Härte und Dichtigkeit, durch Abwesenheit von Knochenmark, Gefäßen und Nerven. Der *Schmelz* ist viel härter, überzieht übrigens nur die Krone, nicht auch die Wurzel, wird durch Kauen abgenutzt und nie werden verloren gegangene Theile wieder ersetzt. Das oben erwähnte Zahnsäckchen ist der Ueberrest eines größeren Keimes, von dem die Bildung des Zahnes ausging. Vor dem Entstehen der Zähne liegt dieser Keim in einer Zahnhöhle des Kiefers, rings von einem häutigen Säckchen umgeben (Fig. 8, 3). An der dem Munde zugewendeten Seite sondert er Knochensubstanz ab, zuerst die Kaufläche, dann eine zweite, untere und so fort. Das Zahnsäckchen sondert zugleich eine weiße Substanz ab, welche später zum Schmelze erhärtet. Ist die Krone gebildet, so fügen sich an die innere Seite des Zahnes immer neue Knochentheilchen und so entsteht endlich auch die Wurzel, für die gleichzeitig mit der Krone nicht Platz in der Zahnhöhle ist. Durch Wachsthum der Wurzel wird die Krone in die Höhe geschoben, aus der Höhle heraus, nachdem sie zuvor das Zahnsäckchen und dann das Zahnfleisch durchbrochen hat. Zuerst erscheinen bei dem Kinde die Schneidezähne, bis gegen Ende des zweiten Jahres kommen dann auch die 4 Eck- und 8 ersten Backenzähne hervor.

---

*) Fig. 8 giebt ein Bild des Unterkiefers zur Zeit des Zahnwechsels. Die äußere Knochenwand ist entfernt, damit man in's Innere sehen kann. bbb) Backenzähne, e) Eckzahn, ss) Vorderzähne, alle bis auf den letzten sind Milchzähne. 1) Nervenast, welcher Zweige zu den Zahnwurzeln und Zahnsäckchen giebt. 2) Schlagader, welche dieselben Theile mit Blut versorgt,. 3) Zahnsäckchen, in denen die bleibenden Zähne gebildet werden.

Diese 20 Zähne zusammen werden die Milchzähne genannt. Im sechsten und siebenten Jahre fangen sie an auszufallen und werden durch andere ersetzt, welche sich unter ihnen bildeten (Fig. 8, b, b 3 und e 3) und diese allmälig heraustreiben. Sitzen die Milchzähne zu fest, so bringen die neuen Zähne dann oft daneben hervor und so entstehen die Doppelzähne, die Unbequemlichkeit beim Kauen verursachen und daher herausgenommen werden müssen, worauf dann bald der neue Zahn in die Stelle des Milchzahns einrückt. Läßt man den Milchzahn stehn, bis er von selbst ausfällt, indeß der neue schon hervorgebrochen, so rückt dieser dann, wenn der Milchzahn ausgefallen, unvollkommen in die Stelle ein, weil er schon zu viel Festigkeit erlangt, steht schief und bildet eine Lücke, in der die zerkaute Speise leicht stecken bleibt. Auch thun solche schief stehende Zähne der Schönheit der Zahnreihe Eintrag. Mit dem Wechsel der Milchzähne und nachher treten auch die übrigen 8 Backenzähne hervor, die letzten vier (Weisheitszähne) aber oft erst im vierundzwanzigsten Lebensjahre.

Der Schädel stellt bei seiner ersten Bildung eine nur aus zusammenhängender Knorpelmasse bestehende Kapsel dar, in der sich die einzelnen Knochen erst allmälig bilden, so daß an jeder Stelle, wo ein Schädelknochen sich bilden soll, zuerst in der Mitte die ersten Knochenzellen (Knochenkern) entstehen, an die sich nach dem Rande des Kernes hin nach und nach immer wieder neue bilden, bis der Knochen endlich ganz vollendet. In Folge dieser Bildung erscheinen bei neugeborenen und überhaupt bei kleinen Kindern die Knochen noch nicht durch Nähte verbunden, sondern durch Knorpelstreifen, welche eigentlich die Ränder dieser Knochen sind. (Erst im 3 Lebensjahre erhalten die Nähte ihre zackige Beschaffenheit, im 20 fangen sie zu verknöchern an, und nach dem 40. Jahre sind sie gewöhnlich ganz verschwunden.) Durch diese Einrichtung ist der Schädel im Kindes-Alter einer Erweiterung fähig, so daß er sich mit dem Wachsen des Gehirns diesem anpassen kann; daher kommt es aber auch, daß er bei krankhaften Anschwellungen des Gehirns oder bei Anhäufung von Wasser eine so enorme Größe erhalten und man auch in dieser Periode dem Kinde eine beliebige Kopfform geben kann, wie dies z. B. manche Indianer in Amerika z. B. am Oregon zu thun pflegen. Hieraus geht aber auch hervor, daß zu enge Kopfbekleidung der Kinder der Erweiterung der Schädelhöhle und der Entwickelung des Gehirns nachtheilig werden kann, was dann auch auf die geistigen Fähigkeiten des Kindes von Einfluß sein muß. An manchen Stellen des Schädels sind sogar die Knorpel noch so dünn, daß sie eher einer Haut gleichen. Dies ist z. B. bei einer Stelle vorn über der Mitte der Stirn, wo das Stirnbein mit den Scheitelbeinen zusammenhängt, der Fall, die sich gewöhnlich erst im zweiten Lebensjahre schließt, die Fontenelle oder das Plättchen genannt wird und an der die dem Pulsschlage entsprechende Bewegung des Gehirns wahrgenommen werden kann. Beim sogenannten Wasserkopfe (Hydrocephalus) vergrößert sich der Schädel nicht nur auf enorme Weise, wie wir schon oben gesehen, sondern es treten auch die Stirn-, Schläfen- und Hinterhauptsgegenden stark hervor und die Fontenelle bleibt lange groß und offen. Jene Höhle der Oberkieferknochen, die über dem sogenannten Augenzahne mit der Nasenhöhle zusammenhängt, wird zuweilen der Sitz von krankhaften Flüssigkeiten oder Geschwülsten. Der angeborene Mangel des harten Gaumens

wird Wolfsrachen genannt und ist gewöhnlich mit der Hasenscharte d. h. einer Spaltung der Oberlippe verbunden. Der Unterkiefer ist zuweilen Verrenkungen nach vorn ausgesetzt, so daß der Mund plötzlich offen stehen bleibt und nicht wieder geschlossen werden kann. Man nennt dies die Mundsperre. Durch starkes Herabziehen des Kiefers, wodurch er beweglich geworden, und darauf durch Hinterschieben desselben, kann man ihn dann wieder einrichten. Kinnbackenkrampf (Mundklemme) nennt man ein festes und plötzliches unwillkürliches Anziehen des Unterkiefers an den Oberkiefer, so daß er nicht geöffnet werden kann.

Durch Fäulniß von Speiseresten, Bildung von Schimmel und Infusionsthierchen in diesen fauligen Stoffen entsteht die Verderbniß, das Schwarz- und Hohlwerden der Zähne, der Zahnschmerz und der übele Mundgeruch, und diese Uebel sind daher leicht zu vermeiden, wenn man sich daran gewöhnen kann, die Mundhöhle oft und gehörig zu reinigen. Jene mikroskopisch kleinen Pilze und Thierchen, welche sich in den faul gewordenen Nahrungsresten in der Mundhöhle bildeten, sind es, wenigstens zum Theil, welche die Zähne zerstören, schwarz und hohl machen. Außerdem können auch Entzündungen in Folge heftigen Druckes, so wie plötzliche starke Kälteeinwirkung auf die Zähne die Ursachen davon und von Zahnschmerzen werden. Prof. Bock empfiehlt zur Vermeidung dieser Uebel, thierische Speisereste so bald als möglich aus der Mundhöhle zu entfernen, die Fäulniß derselben zu verhindern und aufzuheben, die Entwickelung der Pilzchen und Thierchen zu stören und die entwickelten zu tödten, und er meint, daß dies dadurch erreicht werden könne, daß man nach dem Essen den Mund ordentlich ausspült, die Zahnlücken ausstochert und die Zähne mit einer scharfen Bürste putzt; man ferner des Morgens und vielleicht auch des Abends die Zähne von allen Seiten mit starkem Spiritus (dem etwas Schwefeläther zugesetzt ist) oder mit Kölnischem Wasser tüchtig abbürstet, und das Anlegen des Zahnsteins durch zeitweiliges Abscheuern mit Kohlenpulver oder Cigarrenasche verhütet. Wer schon schwarze hohle Zähne hat, in denen sich die Zahnthierchen bequem verstecken können, der muß vom Zahnarzte vorher den Zahnstein abstoßen und die hohlen Zahnreste ausziehen oder ausfüllen (plombiren) lassen, wie überhaupt eine öftere Besichtigung der Zähne durch den Zahnarzt ganz nöthig ist. Jedenfalls muß schon bei Kindern Sorgfalt auf die Zähne verwendet werden. Scharfe Spitzen und Kanten an den Zähnen, die oft Ursache von Entzündung und Geschwüren sind, müssen abgefeilt werden. Leiden des Zahnfleisches und andere Mundübel, die sich nicht auf die Zähne selbst und nicht auf die Knochen der Mundhöhle beziehen, besprechen wir später bei der Verdauung.

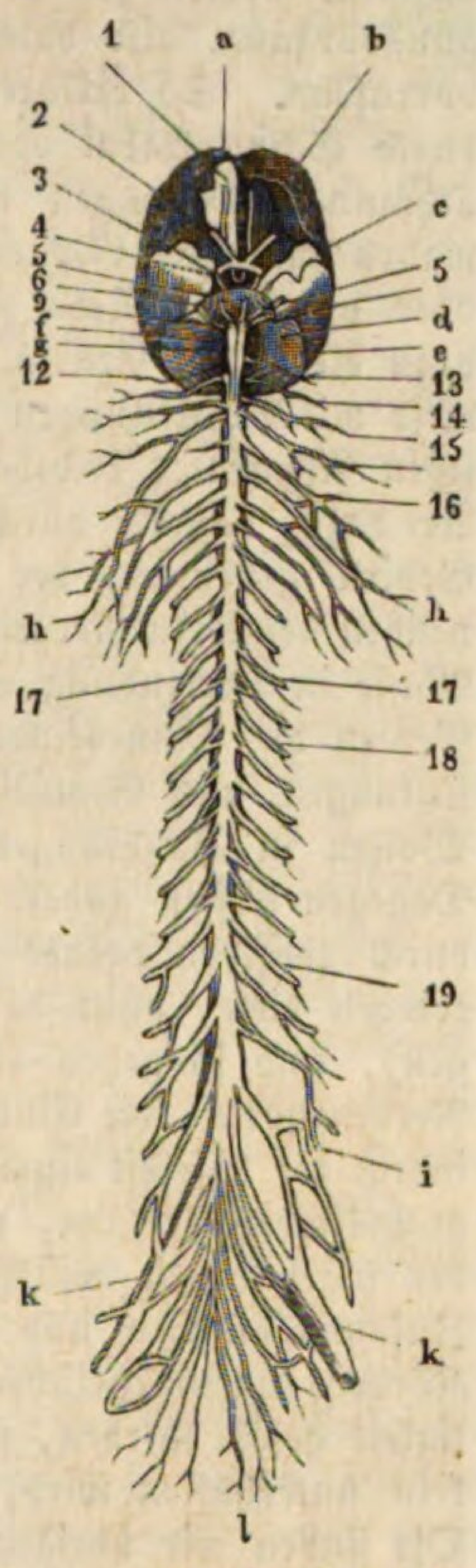
2) Nervensystem und Empfindung.

Freiwillige Bewegung und Empfindung, die zwei Kennzeichen, durch welche sich die Menschen und Thiere von den Pflanzen wesentlich unterscheiden, hängen von einem besonderen, den Pflanzen mangelnden Apparate, dem Nervensysteme ab.

Die Nervensubstanz, deren Eigenthümlichkeit wir bereits bei den Geweben kennen gelernt, bildet in der Schädelhöhle und Wirbelröhre u. s. w. große Massen, welche die Centraltheile des Nervensystems oder Ge-

hirn, Ganglien oder Nervenknoten und Rückenmark genannt werden, und von denen die Nerven als fadenförmige Aeste ausgehen (Fig. 9)*). Die Substanz des Nervensystems oder das Nervenmark erscheint mikroskopisch betrachtet als eine graue, von Kügelchen gebildete Markmasse, von welcher feine Leitungsröhrchen (die primitiven Nervenfasern) nach allen Theilen des Körpers hingehen, die in jenen Centraltheilen selbst, ohne mit einander zu verschmelzen, zusammenlaufen und die sogenannte weiße Substanz des Gehirns und Rückenmarks bilden. Auf diese Weise leitet also jede einzelne Primitivfaser nur von einer bestimmten Stelle des Körpers nach den Centraltheilen, z. B. dem Gehirn oder Rückenmarke, hin und zurück, etwa wie jede einzelne Klingelschnur eines Gasthofszimmers zu dem des Portiers führt und Letzterem die Wünsche des Gastes kund giebt, oder wie die elektromagnetischen Telegraphendrähte, die von einem Hauptorte zu vielen anderen und von da wieder zurück ihre Signale geben. Der letztere Vergleich ist um so passender, als der ganze Nervenapparat viele Aehnlichkeit mit einem elektrischen Apparat überhaupt hat und seine Wirkungen ähnliche sind, so daß manche Gelehrte sogar die Meinung aufgestellt, daß Empfindung und Bewegung wirklich von elektrischen Strömungen in den Nerven abhängen, wogegen jedoch so Manches spricht.

Fig. 9.



Nach ihrer Verrichtung nehmen wir drei verschiedene Arten von Primitivnervenfasern an. Die erste Art leitet die Eindrücke nach den Mittelpunkten, z. B. nach Gehirn und Rückenmark hin, und bringen das in uns hervor, was wir Gefühl (Gemeingefühl), Empfindung oder Wahrnehmung nennen, und daher nennen wir diese Fasern auch die sensibeln oder Empfindungsfasern. Die zweite Art von Nerven leitet die Reize, welche auf Gehirn und Rückenmark wirken, nach außen hin, in die bewegenden Theile, z. B. Muskeln, diese in Bewegung setzend, weshalb man sie auch Bewegungsfasern nennt. Zwischen beiden schiebt sich, besonders im Gehirn, noch eine dritte Art ein, die Verbindungsfasern oder graue Marksubstanz, die aus feinen Kügelchen besteht und auf eine eigenthümliche, aber noch nicht erklärte Weise die Thätigkeit in den Leitungsröhrchen und ihre Wechselwirkung unterhält. Hiernach stehen also die Empfindungs- und Bewegungsfasern in steter Wechselwirkung mit ein-

---

*) Fig. 9 giebt eine Darstellung der aus dem Gehirn a und dem Rückenmarke g—l entspringenden Nerven. a) Großes Gehirn, b) Vorderlappen der linken Halbkugel desselben, c) Mittellappen, d—e) Hinterlappen und kleines Gehirn, f) verlängertes Mark, g) Rückenmark, h) Armgeflecht, i) Schenkelgeflecht, k) großer Hüftnerv, l) Ende des Rückenmarks, 1—12) Gehirn- und Kopfnervenpaare, 13—19) u. s. w. Rückenmarksnerven.

ander. In den Empfindungsfasern strömen die Eindrücke (Gefühle, Empfindungen, Wahrnehmungen) nach dem Mittelpunkte, z. B. nach dem Gehirn, und entladen sich hier entweder sogleich selbst, oder nachdem sie in unserem Gehirn zu Vorstellungen verarbeitet worden sind, in die Bewegungsorgane, also dann an entfernten Theilen des Körpers Bewegung hervorrufend. So erklärt sich z. B. wie durch Kitzeln der Fußsohlen Lachen, durch Schnupftabak oder ähnliche Stoffe, in die Nase gebracht, die Ausathmungsbewegungen des Niesens bewirkt, durch Gehör- und Gesichtswahrnehmungen Gedanken erweckt werden können, die zur That führen, oder durch die Rede sich äußern. Indem also die eine Art der Nerven dazu dient, das Centralorgan der Nervenmasse mit Empfindungen und durch diese mit Vorstellungen zu erfüllen, oder, wenn wir das Bild eines elektrischen Apparates beibehalten wollen, gleichsam zu laden, dient die zweite Art dazu, dasselbe durch Bewegungen (Handlungen) zu entladen. Die zum Gehirn gehenden, der Wahrnehmung (Empfindung mit Bewußtsein) dienenden sensibeln Nervenfädchen werden durch die Zwischenfäden der grauen Masse in Verbindung mit den Bewegungsfasern gesetzt, und so werden im Gehirn die Sinneseindrücke wahrgenommen, welche hier Reihen von Vorstellungen und Gemüthseindrücken anregen und durch Entschließung und Wollen in Handlungen, also in willkürliche Bewegungen übergehen. Dagegen treffen andere Gefühlsfasern nur im Rückenmarke unmittelbar oder durch zwischenliegende graue Masse mit Bewegungsfasern zusammen und erregen diese, ohne daß wir es wollen, zu Bewegungen (Reflexbewegungen), und so gehen also im Rückenmarke, aber auch in den benachbarten Nervenknoten, die Eindrücke unmittelbar in Reize zur Muskelthätigkeit über, indem die daselbst einmündenden Gefühlsfasern einen Reflex in den Bewegungsfasern erregen, wodurch nicht nur die unwillkürlichen Bewegungen der sogenannten willkürlichen Muskeln (hierher gehört z. B. das Zucken, Zusammenfahren und Blinzeln) erregt, ferner die zur Erhaltung unseres Körpers unentbehrlichen Eingeweide, als Herz, Lunge, Darmkanal, in Thätigkeit gesetzt werden, sondern auch jene Spannung (Tonus) in den Muskeln unterhalten wird, welche man an den Leichen nicht mehr wahrnimmt. Oft finden wir übrigens alle diese verschiedenen Arten von Nervenfasern in einem Nervenzweige vereinigt.

Ein Theil der Rückenmarksfasern geht zu den Nervenknoten oder Ganglien und bildet also gleichsam eine Brücke zu diesen kleinen für sich bestehenden Centralorganen des Nervensystems, in denen wenige Gefühlsfasern auf wenige Bewegungsfasern wirken und so für sich in beschränktem Raume den unausgesetzten Gang einer zum Leben unentbehrlichen Verrichtung (z. B. den Herzschlag, die Darmbewegung) unterhalten. Die Ganglien stehen durch Zwischenfäden mit einander in Verbindung und bilden eine längs des Rückgrats herablaufende Kette, und außerdem eine Anzahl einzelner Gruppen und Nervengeflechte, von denen wir nur das dem Magen angehörende Sonnengeflechte erwähnen wollen.

Wir gehen nun zu einer näheren Betrachtung des Gehirns über. Dieses füllt die Schädelhöhle aus und hat der Hauptsache nach auch dieselbe Form. Es stellt eine kugelige weiche, markartige Masse dar, fast dem Kerne einer Wallnuß gleichend, und ist theils der Länge nach in zwei Hälften (die rechte und die linke Hemisphäre), theils der Quere nach in sechs (jederseits drei) Lappen getheilt. Von diesen Hirnlappen bilden die vor-

dersten vier das **großе Gehirn**, welches den vorderen und mittleren Theil des Schädels, besonders nach oben hin, erfüllt. Im Hinterkopfe nach unten dagegen liegt das **kleine Gehirn**, das wieder in einzelne Querspalten getheilt ist. Das ganze Gehirn ist von außen von einer grauen Markmasse (Rindensubstanz) überzogen, welche wie ein mit der Hand zusammengeknittertes Tuch oder wie ein Blumenkohlkopf zahlreiche faltige oder buchtige Vertiefungen (Hirnwindungen) zwischen hügelartigen Erhöhungen zeigt, die sich mehr oder weniger im Schädel abdrücken, worauf die Voraussetzung der Phrenologen beruht, daß man aus der Schädelform, namentlich aus jenen Hervorragungen oder Höckern auf die Befähigungen und Anlagen des Seelenorgans schließen könne. Diese graue Substanz ist von außen wieder von drei Häuten umgeben. Die äußerste der inneren Schädelwand zunächst liegende ist die **harte Hirnhaut** (dura mater), die sehnig ist und verschiedene Aussackungen oder Scheidewände bildet, von denen die Hirntheile getrennt oder auch gehalten werden, auch weite gewundene Buchten, um das Venenblut aufzunehmen, und mit der Innenwand der Schädelhöhle ist sie durch zahlreiche Blutgefäße verbunden. Unter ihr liegt eine feinere, schön durchscheinende, das Gehirn umschließende Haut, die man ihrer Feinheit wegen die **Spinnwebhaut** (Membrana arachnoidea) genannt hat und welche die dritte, dem Gehirn zunächst liegende Gefäßhaut (pia mater) bedeckt, welche sehr dünn und gefäßreich ist, indem sich in ihr zahlreiche, oft sehr feine Blutgefäße verzweigen und von da in die graue Rindensubstanz des Gehirns übergehen. Letztere Haut folgt allen Windungen und Beugungen des Gehirns, alle seine Höhlungen überziehend. Im Inneren besteht das Gehirn aus weißer Masse, hier und da mit grauer Markmasse durchsetzt. Die Oberfläche des kleinen Gehirns ist durch mit einander zusammenhängende Querfurchen hübsch gezeichnet, und da hier die graue Substanz dicker ist und die Marksubstanz in ihr sich baumartig verzweigt, so erscheint letztere auf einem Längsdurchschnitte des kleinen Gehirns wie der Stamm und die Aeste eines an einer Mauer gezogenen Baumes. Man hat dieses Gefüge der Marksubstanz den **Lebensbaum** genannt. Aus dem Gehirn treten nach unten mehrere Nerven, die **Hirnnerven**, durch Löcher des Schädelknochens heraus, theils in die Sinneswerkzeuge, theils in andere Theile des Kopfes, Halses u. s. w. tretend. Unten zwischen dem kleinen und großen Gehirn und in beide übergehend liegt das **verlängerte Rückenmark**. Dieses ist eine Fortsetzung des Rückenmarks, tritt in Form eines Cylinders durch das Hinterhauptsloch in den Schädel, ist von weißer Farbe und zeigt der Länge nach verlaufende Fasern. An seiner hinteren und oberen Seite bemerkt man eine mit etwas grauer Substanz ausgefüllte Rinne, welche zwei der vier Markstämme andeutet, aus denen es eigentlich besteht. Seine Trennungslinie vom großen Gehirn wird durch ein Querbündel von Markmasse angedeutet, welches die Brücke (Varolsbrücke, Hirnknoten) genannt wird und eigentlich ein Ring von Nervenfasern ist, durch den das verlängerte Mark hindurchtritt. Die hintere und obere Seite des verlängerten Markes schwillt zu einem Knoten an, welcher durch zwei sich kreuzende Furchen so markirt wird, daß vier rundliche Hügel entstehen, die man die **Vierhügel** nennt. Doch es würde uns zu weit führen, wenn ich alle die verschiedenen Erhöhungen und Vertiefungen, die am Gehirn vorkommen, nennen und beschreiben wollte, und ich gehe daher sogleich zu dem Rückenmarke über.

Dieses ist ein langer Strang in dem Kanale der Wirbelsäule, nach unten sich mit einem spitz auslaufenden Ende in die Höhle der ersten Lendenwirbel erstreckend, nach oben bis an das Hinterhauptsloch reichend, wo es mit dem verlängerten Marke zusammenhängt oder vielmehr in dasselbe übergeht. Es ist von ähnlichen Häuten wie das Gehirn umgeben, ja! diese bilden eigentlich die Fortsetzung der Hirnhäute und werden Rückenmarkshäute genannt. Seinem inneren Baue nach besteht das Rückenmark aus vier Strängen, welche aus weißen Primitivfasern bestehen und mit einander durch eine in der Mitte zwischen ihnen hinablaufende graue Masse verbunden werden. Die zwei vorderen Stränge dienen der Bewegung, die hinteren der Empfindung, d. h. in ersteren sind die bewegenden Primitivfasern von allen Seiten des Körpers her vereinigt, in letzteren die empfindenden. Beide Arten mischen sich aber, kurz nach ihrem Austritte aus dem Rückenmarke in die Nerven, mit einander, so daß durch das Rückenmark jedem Körpertheile die ihm nöthigen empfindenden und bewegenden, willkürlichen und unwillkürlichen Fasern zugeführt werden können und es auf diese Weise ziemlich alle der Empfindung und Bewegung bedürftigen Körpertheile, theils unmittelbar, theils vermittelst des Gangliensystems, versorgt, die Ersteren dann den deutlichen Anstößen des Gehirns und Rückenmarks gehorchend, die letzteren unabhängig und ungestört für sich wirkend. So trennt sich durch diese Absendungen nach den verschiedenen Körpertheilen das Rückenmark vollständig in Nerven. Diese entspringen hier, wie im Gehirn, mit mehreren frei liegenden Wurzeln aus der Marksubstanz und bleiben nicht lange in den Höhlen, welche das Rückenmark umgeben, sondern treten durch Knochenlöcher nach außen, um zu den verschiedenen Organen zu gelangen.

Vom Gehirn und verlängerten Marke entspringen symmetrisch zwölf Nerven auf jeder Seite, und das erste Nervenpaar ist der Riechnerv, das zweite die Sehnerven, das dritte verbreitet sich in vier Augenmuskeln, von denen drei das Auge nach oben, unten und innen wenden, während der vierte eine rollende Bewegung nach außen und unten vermittelt; das vierte verzweigt sich in einem fünften Augenmuskel, welcher das Auge nach innen und oben rollt, das fünfte, mit zwei getrennten Wurzeln entspringend, von denen die erste, viel dickere, noch innerhalb der Schädelhöhle ein Ganglion bildet, aus welchem der Augenast, der Oberkiefer- und der Unterkieferast entspringt, die zweite, aber viel dünnere Wurzel einen Nerven bildet, der mit jenem Unterkieferaste zusammenschmilzt. Der Augenast geht durch die Augenhöhle und giebt mehrere Zweige in die Gesichtshaut, Thränendrüse u. s. w. ab. Der Oberkieferast sendet seine Aeste zur Gesichtshaut, den Zähnen des Oberkiefers und Schlafmuskeln, ferner zur Nasen- und Gaumenschleimhaut, in das Gehörorgan und endlich einen in den knöchernen Kanal für die Kopfschlagader, der sich mit dem sympathischen Nerven verbindet. Der Unterkieferast endlich versieht die Kaumuskeln, Unterkieferzähne, die Haut in der Ohrgegend und mittelst des Zungenastes das Geschmacksorgan mit Zweigen. Also tritt dieses fünfte Paar mit allen Sinnesorganen in Verbindung. Das sechste verzweigt sich in einem Augenmuskel, welcher die Drehung des Auges nach außen vermittelt. Das siebente Nervenpaar oder der Gesichtsnerv dringt durch einen Kanal des Felsenbeines und giebt seine Zweige an die inneren Muskeln des Gehörorgans, einen größeren Zweig zum Zungenaste des fünf

ten Paares und nach seinem Austritt aus der Schädelhöhle zahlreiche Aeste ab, die vor dem Ohre sich mit den Hautästen des fünften Paares zu einem netzförmigen Gewebe vereinigen, aus welchem die Nasen- und Mundmuskeln und die Gesichtshaut Zweige erhalten. Das achte Paar oder der Hörnerv dringt durch ein Loch des Felsenbeins in das Labyrinth des Ohres. Das neunte oder der Zungenschlundnerv giebt Zweige zum Schlunde und zur Zunge ab. Das zehnte oder der herumschweifende Nerv verbindet sich mit dem eilften, und später auch mit dem neunten und zwölften Nervenpaare und dem sympathischen Nerven, giebt Aeste zum Schlunde, zur Hals- und Kehlkopfhaut ab, der Stamm aber geht nach unten in die Brusthöhle, nachdem er zuvor die Muskeln des Stimmorgans mit Zweigen versorgt. In der Brusthöhle bilden die Zweige mit dem sympathischen Nerven netzartige Geflechte, welche die Speiseröhre und die Lungen umstricken, mit der Speiseröhre durch das Zwerchfell in die Bauchhöhle dringend und auch hier mit dem sympathischen Nerven ein Geflechte um den Magen bilden. Das eilfte Paar, der Beinerv, verbindet sich mit dem vorigen und verzweigt sich in mehreren Hals- und Rückenmuskeln. Das zwölfte Paar endlich tritt durch ein Loch des Hinterhauptbeins und verzweigt sich in den Muskeln der Zunge, giebt aber zuvor einen Ast ab, dessen Zweige in mehrere Halsmuskeln treten.

Von der Wirbelsäule entspringen dreißig Nervenpaare, nämlich sieben im Kanale der Halswirbel, zwölf in dem der Rücken-, fünf in denen der Lendenwirbel und fünf im Kreuzbeine, und ein Nerv tritt zwischen dem Kreuzbeine und den Endknöchelchen nach außen. Alle Rückenmarksnerven, nur die beiden untersten ausgenommen, entspringen mit doppelter Wurzel, einer vorderen und einer hinteren, und vereinigen sich unter spitzigem Winkel zu einem gemeinschaftlichen Nerven, der sich dann wieder in zwei Aeste theilt, von denen der eine nach vorn, der zweite nach hinten aus der Wirbelsäule tritt, und die vorderen Aeste verbinden sich sämmtlich mit dem sympathischen Nerv. Die Halsnerven geben vorzugsweise für die Haut und Muskeln des Halses Zweige ab, die Rückennerven verbreiten sich mit ihren hintersten Aesten in den Muskeln und der Haut des Rückens, und die vorderen Aeste versorgen die Muskeln, welche die Rippen in Bewegung setzen, und die Haut der Brust- und oberen Bauchgegend. Die vorderen, sehr starken Aeste der vier letzten Halsnerven und des ersten Rückennervs bilden zusammen das Armgeflecht, aus dem die Nerven der oberen Gliedmaßen entstehen. Die zwei letzten Lendennerven und die vier obersten Kreuzbeinnerven vereinigen sich zum stärksten Nerv im menschlichen Körper, dem ischiadischen Nerv, der nach hinten aus dem Becken tritt und seinen Verlauf zur Kniekehle nimmt, endlich sich hier in den Wadenbein- und Schienbeinnerv spaltet. Andere Zweige der Lenden- und Kreuzbeinnerven gehen zu den Muskeln des Beckens, zur Haut, zum Mastdarm, den Gliedmaßen u. s. w.

Der sympathische Nerv ist ein ganzes System von innig verbundenen Nerven, welche zahlreiche Nervenknoten oder Ganglien bilden, daher er auch Gangliensystem genannt wird. Der sympathische Nerv steht, wie wir schon gesehen haben, mit den meisten Hirnnerven und den vorderen Aesten aller Rückenmarksnerven in Verbindung, bildet ein Gewebe, das die Eingeweide und Blutgefäße umstrickt, und zeichnet sich durch eine grauröthe Farbe aus. Längs der Wirbelsäule liegt auf jeder Seite eine

Reihe von Nervenknoten, die wieder durch Nervenfäden mit einander verbunden sind. Am Halse zeigen sich nur zwei bis drei solcher Ganglien, im Uebrigen sind so viele Knotenpaare als Wirbel vorhanden, und zusammen bilden sie die Knotenstränge des sympathischen Nervs, von denen Nerven zum Herzen und den Eingeweiden des Unterleibes gehen, wo sie Geflechte bilden, die wieder zu vielen kleinen Knoten anschwellen. Das größte dieser Geflechte, das den Mittelpunkt des ganzen Systems zu bilden scheint, ist das Sonnengeflecht. Die wesentliche Bestimmung des sympathischen Nervs ist unstreitig, die Organe des pflanzlichen Lebens anzuregen und ihre Thätigkeit zu leiten.

Da die eigentliche Wirksamkeit der Primitivfasern nur an jedem ihrer beiden Enden (in den Organen oder in dem Centrum) als Empfindung oder Bewegung in die Erscheinung tritt, so erklärt es sich, daß eine Reizung des Nervenstammes in diesen, oft sehr entfernten Enden zur Erscheinung und Wahrnehmung kommt. Wenn man sich z. B. an den Ellbogennerven (an das sogenannte Mäuschen) stößt, so bekommt man eine Empfindung von Schmerz und Kriebeln in dem kleinen und Ringfinger. Und bewegt man einen Bewegungsnerven, so ziehen sich jene oft sehr entfernt abwärts liegenden Muskeln zusammen, denen derselbe seine Primitivfasern zuführt. Dadurch erklären sich manche sonderbare Erscheinungen in Nervenkrankheiten, so z. B. auch, daß Amputirte zeitlebens noch ihre abgeschnittenen Glieder fühlen, obgleich diese gar nicht mehr da sind.

Die Verrichtung des gesammten Nervensystems wird durch das fortwährend einströmende Blut geweckt und unterhalten. Schneidet man daher dem Rückenmark und Hirn den Blutzufluß ab, so erfolgt Ohnmacht, z. B. bei Verblutungen, und wenn man den Rückfluß des Blutes vom Gehirn aufhält, z. B. durch Erwürgen, oder das Blut durch giftige Stoffe, z. B. eingeathmetes Kohlengas, zersetzt, oder sauerstoffarm macht, so erfolgt Betäubung. Beides geht dann leicht in Stillstand aller Nervenfunctionen und den Tod über.

Mit dem allgemeinen Plane des menschlichen Nervensystems stimmt auch das der sämmtlichen Wirbelthiere (Säugthiere, Vögel, Amphibien und Fische) überein. Bei allen diesen Thieren ist ein Gehirn und Rückenmark vorhanden, aus dem die Nerven entspringen; auch fehlt ein mit Nerven versehenes Gangliensystem nicht. Nur bemerken wir, daß bei den Säugthieren zwar das Gehirn noch ganz entwickelt und seine Theile aufs Engste vereint sind, während in den niederen Klassen das Gehirn gleichsam auseinander gebreitet und seine Theile mehr zerstreut sind, so wie sein Umfang geringer ist. Auch ist der sympathische Nerv bei den Säugthieren am meisten entwickelt. Das menschliche Gehirn unterscheidet sich von dem der Wirbelthiere besonders durch die ungewöhnliche Ausbildung der Hemisphären des großen Gehirns, die bei keinem Thiere so bedeutend gefunden werden. Daran knüpft sich die entsprechende Ausbildung des Vordertheils des Hirnschädels, welche auf die Größe der Hirnmasse hindeutet. Das Rückenmark ist bei den Säugthieren im Verhältnisse zur Hirnmasse dagegen geringer als bei den anderen Wirbelthieren.

In den Gliederthieren, welche die Krebse, Rankenfüßler, Ringelwürmer, Spinnenthiere und Insekten umfassen, besteht das Nervensystem nur aus einer Reihe Ganglien mit Nerven (Fig. 12), die unter dem Speisekanale sich hinzieht, und einer noch beträchtlicheren Masse über der Speise-

röhre (Oesophagus), welche mit den unteren Ganglien durch Fäden verbunden eine Art Halsband um den Speisekanal bildet. Die Zahl der Ganglien entspricht meistens der Zahl der Ringe.

Bei den Mollusken oder Weichthieren (Fig. 11) besteht das Nervensystem aus einem einzigen Ganglienkreise, dessen Hauptanschwellungen symmetrisch über und unter der Speiseröhre liegen und von wo aus die Nerven entspringen, welche die Organe in verschiedenen Richtungen versehen. In den Strahlthieren (Fig. 10) beschränkt sich das Nervensystem auf einen einfachen Ring, welcher den Mund umgiebt, von dem der Mollusken sich durch seine sternförmige Gestalt und die horizontale Anordnung unterscheidend. In der großen Abtheilung der Zoophyten oder Pflanzenthiere endlich findet man höchstens einige Spuren eines Nervensystems, ja! oft scheint sogar der Nervenapparat ganz zu fehlen.

Fig. 10.

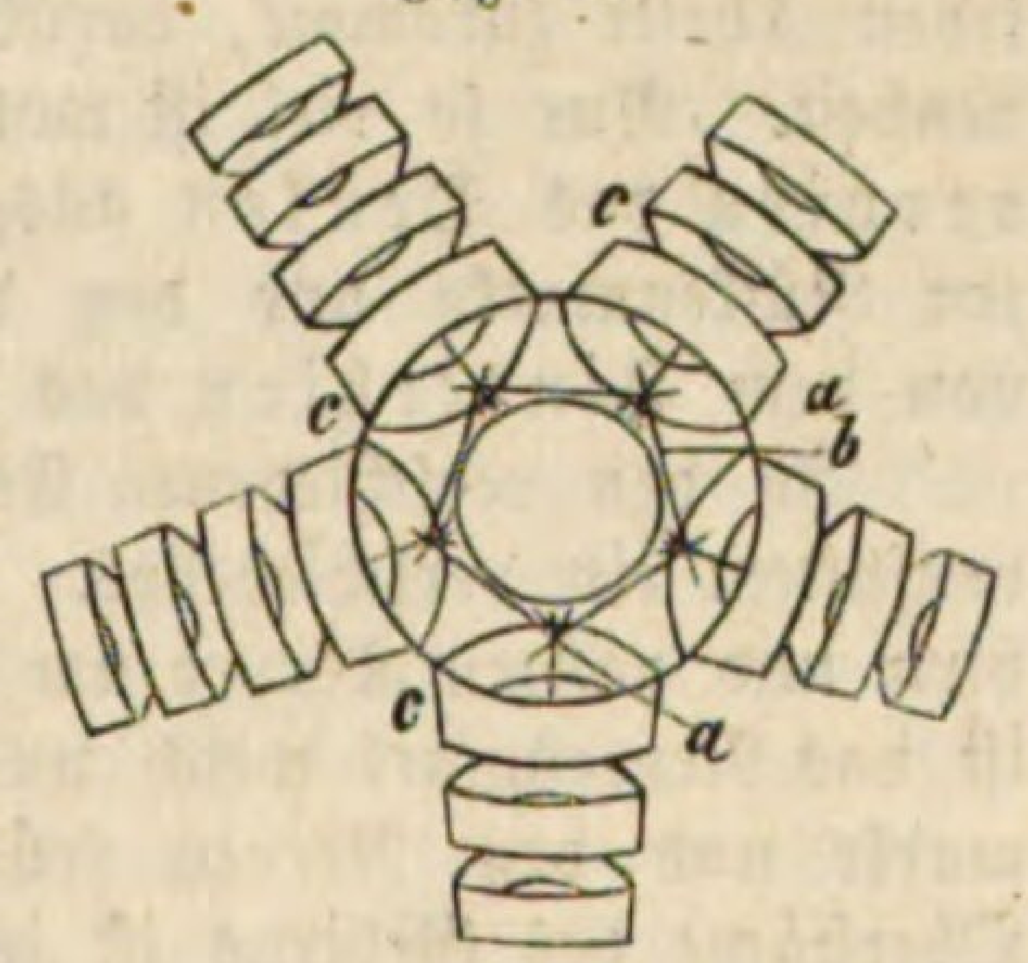


Fig. 10 stellt die Nerven eines Seesterns vor. Um den Mund liegen 5 einander ganz gleiche Nervenknoten a, die durch einen Nebenstrang b verbunden sind und Nervenfäden nach den 5 Strahlen c abgeben.

Fig. 11 Nerven einer Schnecke. Ein Nervenknoten a oben über der Speiseröhre, Hirnknoten genannt und die Sinnesnerven für die Augen d, Mund und Fühler aussendend; ein zweiter, größerer Nervenknoten b in der Kehlgegend, die Nerven der Eingeweide und des Fußes (der Bauchsohle) aussendend. Beide Knoten sind durch einen Nervenring c, das Halsband genannt, verbunden.

Fig. 12 Nervenstrang der Raupe des Kohlweißlings (Schmetterling) und seine Nervenknoten (1—12).

Fig. 11.

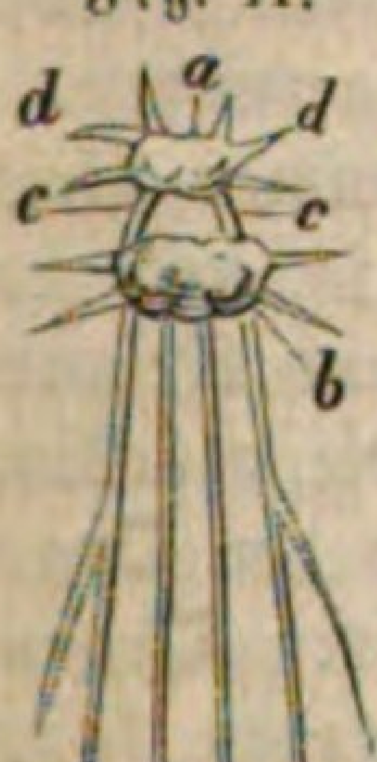


Fig. 12.



Das Gehirn ist der Sitz des Denkens, Fühlens und Bewußtseins, der Mittelpunkt, dem alle auf die Nerven gemachten Eindrücke zugeführt werden und von dem die Befehle des Willens ausgehen, um die verschiedenen Theile in Bewegung zu setzen. Das Gehirn ist demnach das Centralorgan des Nervensystems und zugleich des ganzen Organismus, weil es alle Glieder in Verbindung und Einheit bringt; es ist aber auch der Lebensquell für den Organismus, weil es eben der Mittelpunkt desselben ist, von dem alle Lebensthätigkeit ausgeht, und — wie Dr. K. Schmidt in seinen anthropologischen Briefen sehr richtig bemerkt — „weil das Hirn der lebendigste und energischste Mittelpunkt des durchseelten Leibes ist, darum ist es auch hier, wo die Seele zum Geiste aufblitzt. Die Gehirnthätigkeit ist die Geistesthätigkeit, das Gehirn ist das Organ des Geistes. Es ist bei jeder Aeußerung geistiger Thätigkeit, bei Denken, Fühlen und Wollen betheiligt. Es ist das ausschließliche Organ aller bewußten Lebensäußerungen, das Organ der Vorstellungswelt: ein Druck auf das Gehirn vernichtet urplötzlich das Bewußtsein; Aufhebung des Drucks bringt das Bewußtsein eben so plötzlich wieder. Es ist das Organ des Gemüthes: mit Vernichtung des Hirns hört die Gemüthswelt auf. Es ist das Organ der

Leidenschaften und Affecte: Verletzung des Gehirns erzeugt nicht nur Stumpfsinn, sondern auch gleichzeitiges Verschwinden aller Affecte." „Wenn wir aber," sagt derselbe an einem andern Orte, „das Gehirn als das Organ des Geistes bezeichnen, so darf darunter nicht die todte isolirte Masse verstanden werden, welche der Anatom zerschneidet; denn der Tod kann nicht das Organ des Lebens sein. Es muß vielmehr unter Geist verstanden werden die lebendigste Lebensthätigkeit der Seele, die das Organ ihrer Aeußerung in dem Theile des Organismus hat, dessen Grenzen wir im Schädel finden, und der nicht als abgerissen und abgeschlossen von den übrigen Theilen des Nervensystems und von den anderen Systemen und Gliedern des Organismus, sondern in innigster Verbindung und Wechselwirkung mit diesen, so wie mit dem Weltall betrachtet werden muß."

Es kann wohl kaum noch bezweifelt werden, daß verschiedene Theile des Gehirns verschiedenen Functionen vorstehen; welche Function aber einem jeden Theile zukomme, darüber herrscht noch eine große Meinungsverschiedenheit. Nur so viel ist wohl allgemein angenommen, daß von dem Vorderhirn das Denken ausgehe, von dem Mittelhirn (dem verlängerten Rückenmarke und den darüber liegenden Theilen) das Fühlen und von dem Hinterhirn das Wollen.

In den verschiedenen Entwickelungsperioden des Menschen ist das Nervensystem ein verschiedenes. Das Rückenmark ist im Verhältniß zum Gehirn und ganzen Körper um so länger, je jünger der Mensch ist. Anfangs ist das Nervenmark weich und graulich, später erst, und zwar im Rückenmarke und den Nerven früher als im Gehirn, wird es weißlich. Die Oberfläche des Gehirns ist im Anfange auch noch ganz glatt und nicht gefurcht. Im Alter werden die Nerven dünn und schwinden. Beim Weibe ist das Gehirn im Verhältniß zum Rückenmark, zur Feinheit der Nerven und zum übrigen Organismus größer als beim Manne. Das Normalgewicht des Gehirns giebt Sömmering zu 2½ bis 3 Pfund und einige Loth an. Unter 200 Gehirnen hat er keins von 4 Pfund Schwere gefunden.

Zu der Entwickelung des Gehirns steht aber, in sich immer gleich bleibendem Verhältnisse, die geistige Kraft, und darum sind je nach der verschiedenen Entwickelung des Gehirns auch die Fähigkeiten und Neigungen so verschieden. Es geht aber auch daraus hervor, daß die glückliche Ausbildung geistiger Kräfte nur durch Befolgung der Gesetze der Organisation und durch die gleichmäßige Uebung dieser Kräfte, deren Organe in ihrem Wachsthume gleichzeitig fortschreiten, ermöglicht werden kann. In der Kindheit sind z. B. die Denkkräfte noch schwach und unthätig, und dies rührt von der noch unvollkommenen Entwickelung des Gehirns her; in dem Maße aber, in welchem letzteres zur allmäligen Reife gelangt, werden auch jene Kräfte größer und thätiger. Eben so entstehen Verwirrung des Geistes und Kopfweh, wenn wir uns zu anhaltendem Nachdenken hingeben, indem dadurch das Gehirn zu sehr angestrengt wird und seine Thätigkeit eine größere ist, als nach den Gesetzen der Organisation ihm zugemuthet werden kann. Abwechselnde Thätigkeit und Ruhe ist zur Stärkung und Entwickelung eines jeden Organs nothwendig und trägt wesentlich zur leichteren Ausführung seiner Verrichtungen bei, ein Uebermaß in dem Einem oder dem Anderen zieht aber die schädlichsten Folgen nach sich. Dieses Gesetz würden wir nun übertreten, wenn wir z. B. ein Kind viele Stunden täglich zu unausgesetzter und unveränderter Uebung desselben

Gegenstandes antreiben wollten, um es darin recht weit zu bringen. Indem wir dem Kinde nicht die gehörigen Pausen zur Ruhe schenkten, laufen wir Gefahr, das Gehirn des Kindes zu sehr anzugreifen, nachtheilig auf seine Gesundheit einzuwirken und so unsern Zweck gänzlich zu verfehlen. Wollten wir aber im Gegentheile das Kind Wochen, ja! Monate lang seine Arbeiten gänzlich aussetzen lassen, so würden wir wieder gegen die Gesetze des Organismus handeln, denn wir entzögen den Geisteskräften ihre nöthige Uebung und schwächten sie dadurch ab. Eben so wird durch den übermäßigen Gebrauch von Reizmitteln das Gehirn zu sehr aufgeregt, der Geist also gestört werden, wie man bei Menschen, die sich im Zustande der Trunkenheit befinden, leider nur allzu oft sehen kann. Auch oft erregte heftige Leidenschaften werden nachtheilig einwirken; denn durch sie gerathen die Gefäße sogleich in größere Thätigkeit, es überzieht daher Röthe das Gesicht und deutlich ist die Hirnerregung wahrzunehmen.

Das Gehirn ist denselben allgemeinen Gesetzen unterworfen, wie die übrigen Organe, und wie bei ihnen gilt also auch bei dem Gehirn eine gesunde ursprüngliche Constitution als die erste Bedingung zu seiner gesunden Thätigkeit. Ist das Gehirn von Geburt an von allen erblichen Fehlern, von allen Unvollkommenheiten frei, hat es aber auch nicht durch eine falsche Behandlung in der Kindheit eine ungewöhnliche Empfänglichkeit erhalten, so wird es später nicht leicht seine Gesundheit verlieren. Die zweite Bedingung ist ein gehöriger Zufluß arteriellen Blutes. Das Arteriensystem des Gehirns ist ein Geflecht von Arterien (Schlag- oder Pulsadern), die aus Aestchen, Reisern und Schlingen bestehen und zu Haargefäßen werden, um dem Gehirn Nahrung zuzuführen, in ihm Stoffwechsel zu bewirken und beim Zurücktreten in die Gefäßhaut in Venen überzugehen, so daß das Gehirn selbst blos Arterien erhält. Nur durch den Zufluß arteriellen Blutes wird aber die stete Umbildung des Nervensystems erhalten und so das Gehirn zu immer neuer Thätigkeit gereizt. Hört der Zufluß von arteriellem Blute auf, oder fließt venöses Blut zu, so erfolgt Sinnestäuschung, Kopfschmerz, Ohnmacht und zuletzt der Tod. So entbehrt z. B. das durch die Lungen circulirende Blut, wenn fixe Luft (kohlensaures Gas) eingeathmet wird, des zum Leben nothwendigen Sauerstoffs, und da es in diesem Zustande unfähig ist, die Thätigkeit des Gehirns zu erregen, so werden die Geistesverrichtungen geschwächt, und es erfolgt endlich der Tod. Dagegen wird auch, wenn das Blut mit Sauerstoff überladen ist, wie beim Einathmen reinen Sauerstoffgases statt gewöhnlicher Luft, das Gehirn zu sehr gereizt, seine Thätigkeit bis zur Entzündung gesteigert, und dies kann auch den Tod nach sich ziehen. Doch nicht blos so bedeutende, sondern auch schon geringere Abweichungen in der Blutmischung müssen unabweislich übele Folgen nach sich ziehen. Wenn die Lebenskraft des Blutes durch das Einathmen einer verdorbenen, sauerstoffarmen oder den Sauerstoff ganz entbehrenden Luft vermindert ist, so übt es einen unvollkommenen Reiz auf das Gehirn aus, es tritt Langsamkeit und Unthätigkeit in den Functionen des Nervensystems ein, es zeigt sich eine Neigung zu Kopfschmerz, Ohnmacht u. s. w. Durch den Aufenthalt in schlecht gelüfteten Zimmern oder lange überall fest verschlossen gewesenen Gewölben, Kellern u. dergl., oder da, wo viele Personen zusammengedrängt sind und durch deren Athmen die Luft verdorben wird, entstehen Trägheit, Nervenschwäche und andere Zufälle aus demsel-

ben Grunde, wie bei den schon erwähnten Beispielen. Daß aber diese Schwäche nur eine durch jene Beschaffenheit der Luft hervorgerufene Betäubung und keine wirkliche, bleibende Entkräftung der hier wirksamen Organe ist, geht daraus hervor, daß beim Heraustreten an die freie Luft Thätigkeit und Geisteskraft fast augenblicklich zurückkehren, wenn der schädliche Einfluß nicht zu lange gedauert hat; denn in diesem Falle würde allerdings mehr Zeit zur Wiederbelebung erfordert werden, oder sie wäre vielleicht auch gar nicht mehr möglich. Daß bei zarteren Constitutionen, durch mangel- oder fehlerhafte Ernährung die Gesundheit des Gehirns und ganzen Nervensystems ebenfalls angegriffen werden muß, kann man sich wohl leicht denken, da die Ernährung ja mit der Blutbereitung auf das Genaueste zusammenhängt. Hunger wirkt oft so stark auf das Gehirn, daß wüthende Delirien entstehen, ja! in Mailand ist sehr häufig eine Art Wahnsinn vorgekommen, der rein aus Nahrungsmangel entstanden und in den Hospitälern daher durch nährende Diät leicht gehoben wurde. Wie der Mangel, so kann aber auch das Uebermaß von Speisen, namentlich wenn sie sehr den Gaumen reizend, scharf oder hitzig sind, die Veranlassung von Geistesschwäche werden, und zwar in Folge der Aufregung und daraus hervorgehenden Schwächung der Verdauungskräfte.

Das Gehirn, als Theil des ganzen Organismus, ist denselben allgemeinen Gesetzen unterworfen, wie die übrigen Organe des Körpers. Dies gilt namentlich auch in Betreff der Uebung; denn wie jedes Organ wird auch das Gehirn geschwächt und der Geist dadurch stumpf, schwach und träge, wenn es lange in Unthätigkeit erhalten wird; dagegen wird es erkräftigt und also auch der Geist lebendiger und kräftiger, wenn es gehörig und nach regelmäßigen Pausen der Ruhe geübt wird; geschwächt wird es aber auch und Reizbarkeit und Krankheit wird hervorgerufen, wenn es zu sehr angestrengt wird.

Daß aber wirklich durch anhaltende Unthätigkeit das Gehirn geschwächt, seine Spannkraft vermindert wird und die geistigen Kräfte sich mit geringerer Leichtigkeit, Schnelligkeit und Energie offenbaren, davon können wir uns bald überzeugen, wenn wir nur einen Blick in die menschliche Gesellschaft thun wollen. Ein einsames Gefängniß z. B. schwächt selbst die trotzigsten Gemüther ab, weil dem Gehirn der nothwendige Reiz entzogen wird, der zu einer gesunden Verrichtung des Gehirns nothwendig ist. Abgeschiedenheit von Gesellschaft wird stets für die Gesundheit des Körpers und Geistes nachtheilig sein, und wer daher in Verhältnisse geführt wird, in denen er von allem für ihn passenden gesellschaftlichen Verkehr abgeschnitten, der wird leicht unzufrieden und mürrisch. Den Gefühlen und Geistesfähigkeiten, welche sonst im Umgange mit anderen Personen volle Beschäftigung fanden, fehlt unter diesen Umständen nun der Zweck für hinreichende Uebung, und die unvermeidliche Folge davon ist Reizbarkeit und Schwäche in den entsprechenden Theilen des Gehirns. Besonders auffallend zeigt sich dies bei Tauben und Blinden, bei denen bekanntlich, weil sie von einer vollen Theilnahme an den Unterhaltungen ihrer glücklicheren Brüder ausgeschlossen sind, Reizbarkeit, Geistesschwäche und Blödsinn weit häufiger vorkommen als bei anderen Menschen. Den Taubstummen sind von Natur nicht geringere Geistesanlagen gegeben, aber ihre Kräfte sind nicht entwickelt, weil sie von der Gesellschaft isolirt leben. Man setze sie auf die eine oder andere Art mit ihren Nebenmenschen in

Beziehung, und sie werden bald die besten Fortschritte machen und aufgeweckter und heiterer werden. Daher heitern sich Geist und Gesichtszüge von blinden oder tauben Kindern oft so geschwind auf, wenn letztere in öffentliche Lehranstalten gebracht und dort mit den Mitteln, sich mit ihren Gefährten zu verständigen, bekannt gemacht werden, und so der Geist und das Gehirn aus dem Zustande der Unthätigkeit in den einer heilsamen und regelmäßigen Uebung versetzt wird.

Nichtübung des Gehirns und Nervensystems, oder, mit anderen Worten, Unthätigkeit im Denken und Fühlen, wird sehr häufig Ursache zu allen Formen von Nervenkrankheiten. Dies sehen wir besonders bei den vielen Opfern unter den Frauen der mittleren und höheren Stände, welche nicht der Erwerb von Subsistenzmitteln oder irgend ein beabsichtigter Gewinn zur Uebung ihrer Geistesfähigkeiten auffordert und die folglich in einen Zustand geistiger Trägheit und in Nervenschwäche verfallen. Man ändere die Lage solcher Personen, man reiße sie aus ihrer Zurückgezogenheit heraus und versetze sie in das geschäftige und geräuschvolle Leben einer Stadt, gebe sie dem geselligen Leben zurück, um ihren Gehirnorganen das gehörige Maß von Thätigkeit und zweckmäßiger Uebung zu geben, und in wenigen Monaten wird eine überraschende Veränderung vor sich gegangen sein. Die vorige Unempfindlichkeit und Stumpfheit wird sich in Gesundheit, reges Leben und Scharfsinn umgewandelt haben.

Daß die Neigung zu Melancholie, Hysterie, Hypochondrie und anderen Geisteskrankheiten bei solchen Personen nicht von einer vorhandenen Geistesschwäche, sondern wirklich von einer aus unvollkommener Uebung entstandenen Reizbarkeit des Gehirns abhänge, dies beweist die bedeutende und schnelle Besserung, welche oft auf das plötzliche Eintreten von Ereignissen erfolgt, die die Geisteskräfte und ihre entsprechenden Organe im Gehirn anregen und in Thätigkeit versetzen. Die Beispiele sind nicht selten, daß eine junge, jenen Nervenkrankheiten preisgegebene Dame, die Jahre lang zu Allem untüchtig war, weil sie in Behaglichkeit und Sorglosigkeit lebte, plötzlich alle Energie des Geistes erlangte, und Kraft und Muth an die Stelle der Schwäche und Zaghaftigkeit trat, wenn sie plötzlich durch irgend ein erschütterndes Ereigniß aus ihrer Ruhe gerissen, oder durch veränderte Lage auf ihre eigenen Erwerbsquellen hingewiesen wurde.

Wie die Nichtübung des Gehirns und Nervensystems für den Menschen nachtheilig ist, so ist es auch eine übermäßige oder zu unpassender Zeit vorgenommene Uebung des Gehirns. Zu große Anstrengung hat Erschöpfung zur Folge, Unfähigkeit zum Denken oder Verwirrung des Geistes. Mehr noch als in jeder anderen Lebensperiode ist aber diese übermäßige und anstrengende Geistesthätigkeit in der Kindheit und frühen Jugend, wo die Struktur des Gehirns noch zart ist, schädlich und oft von sehr nachtheiligen Folgen für die Zukunft. Skrophulöse und rhachitische Kinder leiden am meisten darunter. Sie zeichnen sich gewöhnlich durch einen großen Kopf, sehr früh entwickelten Verstand und kleinen zarten Körper aus. Die Größe des Gehirns und Schärfe des Geistes sind aber die Resultate eines krankhaften Wachsthums, so daß das Kind selbst bei größter Schonung und Vorsicht in den ersten Lebensjahren in Gefahr schwebt, in ernstliche Krankheit zu verfallen. Irre geleitet durch die viel versprechenden Anlagen, regen die Aeltern nun seine Geistesthätigkeit durch unab-

lässige Belehrung, reiches Lob und auf andere Weise noch mehr an, anstatt sie so viel als möglich zu hemmen. Anfangs sind die Fortschritte auch wirklich so außerordentlich, daß die Aeltern mit Entzücken der Zeit entgegen sehen, wo ihr Kind vor der Welt glänzen kann. Allein das Gehirn, erschöpft durch vorzeitige Uebung, wird endlich krank, oder verliert seine Spannkraft, die Geisteskräfte bleiben für immer träge und gelähmt, und so wird das erwartete Wunder bald von Anderen überholt, die anfangs nicht zu so großen Erwartungen berechtigten. Dr. Brigham sagt von solchen Kindern: Ihr Geist glich jenen schönen Blumen, die nicht sobald erblühet sind, als sie wieder verwelken, und Dr. Andrew Combe erzählt von einem solchen Wunderkinde, das allerdings auch die glänzendsten Proben seltener Geistesfähigkeit ablegte, von den Aeltern aber zu immer größerer Anstrengung angeregt wurde, und die Folgen davon waren: die schnelle Zerrüttung einer schwachen Constitution, ein hoher Grad von Nervenreizbarkeit, gestörte Verdauung, Leiden der Gedärme, mangelhafte Ernährung und endlich der Tod, gerade zu der Zeit, wo das durch die frühe Reife des Geistes erregte Interesse an dem Kinde auf das Höchste gestiegen war.

Wo eine Anlage zu Geisteskrankheit vorhanden ist, wird diese durch Aufregung des Gehirns in Folge übermäßiger Geistesthätigkeit oft entwickelt, und nimmt dabei der Mensch noch zu besonderen Reizmitteln, als starkem Kaffee, spirituosen Getränken und dergl., seine Zuflucht, so stellen sich nicht selten sogar wüthende Delirien ein, denen endlich der völlige Wahnsinn folgt. Am ersten treffen Störungen im Gehirn durch angestrengte Geistesthätigkeit solche Personen, die sich unausgesetzt mit einem und demselben Gegenstand beschäftigen. In diesem Falle, sagt Tissot, wird blos ein Theil des Sensoriums (Gehirns) geübt und in immerwährender Spannung erhalten; man giebt ihm nicht durch Uebung der anderen Theile Zeit zur Erholung, und so wird er eher erschöpft; denn wie für die Muskeln gilt auch für das Gehirn die Regel, daß Uebung, wenn sie unter die verschiedenen Theile vertheilt wird, dieselben stärkt, wenn sie nur auf wenige beschränkt ist, dieselben dagegen erschöpft und schwächt.

Wir lassen hier noch einige Regeln in Beziehung auf die Uebung des Gehirns folgen, welche auf das eben Gesagte gegründet sind.

Die Erfahrung lehrt, daß die Verdauung besser von Statten geht, wenn man sich der Arbeit nach der Mahlzeit enthält und der Ruhe genießt; sind uns hierin doch auch die Thiere Lehrmeister, indem dieselben meistens nach einem vollen Mahle sich der Unthätigkeit und dem Schlafe übergeben. Es scheint überhaupt in unserem Organismus begründet zu sein, daß nicht zwei Klassen von Functionen gleichzeitig in kraftvolle Thätigkeit gesetzt werden können, ohne daß die eine oder auch beide dadurch eher oder später Schaden leiden. Nach einem vollen Mahle anhaltende Geistesübung vorzunehmen oder tiefe Gefühle zu erwecken, wird daher nie gut sein. Selbst bei einer vollkommen gesunden Person werden unwillkommene Nachrichten, plötzliche Angst oder geistige Aufregung unmittelbar nach dem Essen einen gänzlichen Stillstand der Verdauung, ja Ekel beim Anblick von Speise verursachen. Magen und Gehirn wirken hier einander entgegen und stören sich gegenseitig, und es werden Formen von Unverdaulichkeit und Nervenabspannung hervorgerufen, welche unter allen die schlimmsten sind. Diese Folgen zeigen sich zwar nicht immer sogleich, sie

treten gewöhnlich erst dann auf, wenn der Einfluß sich öfters wiederholte; allein ausbleiben werden sie wohl nie.

Welches ist nun aber wohl die schicklichste Zeit zur Geistesübung? Es ist gewiß von großem Vortheil, ernstere Studien bei früher Tageszeit vorzunehmen und zwei bis drei Stunden vor der Schlafzeit auf leichtere Geistesthätigkeit, z. B. mehr unterhaltende, als den Geist anstrengende Lecture oder unterhaltendes Gespräch, zu verwenden. Die Natur hat die Dunkelheit der Nacht zur Ruhe und Erholung bestimmt. Wenn man sich in dieser Tageszeit einer größeren Geistesthätigkeit hingab, so braucht diese erhöhte Thätigkeit im Gehirn eine lange Zeit, ehe sich die erschöpften Kräfte wieder ersetzen, und wenn überhaupt ein Mensch leicht erregbar ist, so liegt er dann oft Stunden lang schlaflos im Bette oder wird während des Schlafes von unruhigen Träumen geplagt. Es giebt zwar kräftige Naturen, welche ohne große Gefahr von dieser Regel abweichen können; allein sie sind selten, und selbst sie würden ihre seltenen Gaben mit weit größerer Sicherheit auch für die Zukunft besitzen, wenn sie den Gesetzen ihrer Organisation vollkommen gemäß handelten.

Es ist in der Natur des Menschen begründet und eine charakteristische Eigenschaft seines Nervensystems, daß er sich geneigt fühlt, zu bestimmten Zeiten dieselbe Art von Thätigkeit zu wiederholen, und aus diesem Grunde ist Regelmäßigkeit bei Uebung der Geisteskräfte von großer Bedeutung, ja! es zeigt sich, daß, wenn wir irgend eine Art geistiger Anstrengung jeden Tag zu derselben Stunde wiederholen, wir bald eine natürliche Fertigkeit darin erhalten, welche den Fleiß leichter macht, als wenn wir die Gegenstände so ergreifen, wie sie der Zufall an die Hand giebt.

Sollen die Verrichtungen der Geistesorgane mit Leichtigkeit von Statten gehen, so ist ihnen endlich Uebung eben so wesentlich nothwendig, wie anderen Organen, z. B. denen der Bewegung. Der Gedanke oder das Gefühl muß nicht blos mitgetheilt, sondern reproducirt und in verschiedenen Formen wiedergegeben werden, bis ein hinlänglicher Eindruck auf das Organ des Geistes gemacht worden ist, so daß es denselben behält. Wiederholung ist also ebenfalls nothwendig, um einen dauernden Eindruck auf das Gehirn zu machen.

Als Hauptregel ist endlich festzuhalten, daß diese Uebungen stets in Abhängigkeit von den Gesetzen der Organisation des Gehirns gesetzt werden müssen. Die Uebung darf a) nicht eine einseitige, nur auf eine der Hauptfunctionen des Gehirns gerichtete sein, ist vielmehr eben so auf das Gefühl und den Willen, wie auf den Verstand zu richten, und es ist daher eine Hauptaufgabe der Erziehung, nicht allein die intellectuellen Kräfte auszubilden, sondern auch den moralischen, religiösen und sinnlichen Gefühlen, sowie der Willenskraft gesunden Reiz, Thätigkeit und rechte Richtung zu geben. b) Wir dürfen der Thätigkeit des Gehirns nicht mehr zumuthen, als es seinen Kräften nach zu leisten vermag. Es wäre z. B. höchst unvernünftig, wenn man dem Kinde, dessen Gehirn noch zart und weich, dieselbe geistige Anstrengung aufbürden wollte, die einem kräftigen Manne allerdings nicht beschwerlich fallen würde. Eben so würde es thöricht sein, dem kranken, namentlich nervenschwachen erwachsenen Menschen dasselbe Maß geistiger Anstrengung zuzu-

muthen, das dem gesunden und kräftigen Menschen ohne Gefahr geboten werden kann.

Schließlich mögen hier noch einige Worte über die Schädellehre (Kranioskopie oder Kraniologie) folgen, welche Franz Jos. Gall (geb. 9. März 1758 zu Tiefenbrunn in Würtenberg) in die Wissenschaft einführte, jetzt gewöhnlich Phrenologie (Geisteskunde) genannt wird, eine wissenschaftliche Feststellung der Verrichtungen des Gehirns bezweckt und vorzüglich auf eine Vergleichung der geistigen Kräfte der Thiere und Menschen mit deren Schädelformen gegründet ist. Kasp. v. Spurzheim (geb. 31. Dec. 1776 zu Longwich bei Trier), der diese Lehre weiter ausbildete, stellte folgende Grundsätze derselben auf: Das Organ des Geistes, ohne welches eine Aeußerung geistiger Thätigkeit nicht stattfinden kann, ist das Gehirn. Das Gehirn erzeugt jedoch die Aeußerungen geistiger Thätigkeit nicht als ein einziges, mit seinen Theilen allemal vereint wirkendes Organ, sondern als eine nur zu einem Organe verbundene Mehrheit von Organen. Seine einzelnen Theile sind demnach eben so zu betrachten, wie die einzelnen Nerven des Körpers, von denen man bei den meisten nachweisen kann, welchen Verrichtungen sie vorstehen. Beweise für diese Ansicht sind folgende: „Die Bildung des Gehirns der Thiere gewinnt an Mannigfaltigkeit der Theile, je höher die Thierklasse in der Reihenfolge geistiger Entwickelung steht, indem sich theils die Zahl der Organe mehrt, theils diejenigen derselben am ausgebildetsten erscheinen, welche nach der Theorie der Sitz der, ein gewisses Thier auszeichnenden, Geistesfähigkeit sind. Die geistigen Fähigkeiten treten hervor, nehmen zu oder werden geringer, je nachdem die sie vertretenden Hirntheile sich entwickeln, vergrößern oder verkleinern, wie in der Entwickelungsgeschichte des Menschen von seiner ersten Entstehung an bis zum Tode im höheren Alter zu bemerken ist. Geistige Anstrengungen ermüden nur die sich in Thätigkeit befindenden Geistesvermögen, nicht aber andere. Die geistige Anlage beider Geschlechter ist durchgängig verschieden und eben so die Gehirnbildung derselben in den betreffenden Organen von einander abweichend. Die Aehnlichkeit der Gehirnbildung ist, selbst bei gänzlicher Verschiedenheit der übrigen Körperbildung, auch stets von Aehnlichkeit in geistiger Hinsicht begleitet und umgekehrt. Die scheinbaren Widersprüche der verschiedenen Triebe, die vorzugsweise Ausbildung des einen vor dem anderen, die Erscheinungen des Schlafes, des Traumes und der sich daran reihenden exaltirten Zustände des Somnambulismus u. dergl. sprechen dafür, daß in verschiedenen Hirntheilen Verschiedenes producirt wird." Die Phrenologie nimmt nun an, daß die Energie eines Seelenvermögens (z. B. der Kindesliebe, des Eigenthums- oder Bekämpfungstriebes) in gleichem Verhältnisse zu der räumlichen Entwickelung der betreffenden Hirnpartie stehe, daß diese Partien (die sogenannten Organe des Gehirns) auf die äußere Form der Schädelknochen Einfluß haben, und man besonders an gewissen Erhabenheiten oder Vertiefungen des Schädels das Vorhandensein oder den Mangel gewisser Seelenvermögen (geistiger Anlagen oder Grundkräfte des Geistes) unterscheiden könne.

Diese Lehre kam endlich, nachdem sie viele Anfechtungen gefunden, fast ganz in Vergessenheit, fand aber in neuerer Zeit, anfangs in England, Nordamerika und Frankreich, später auch in Deutschland wieder Anhänger, welche sich bestrebten sie weiter auszubilden, aber auch, nament-

lich in Deutschland, viele Gegner fanden. Die Männer, welche vorzüglich sich um diese Lehre verdient machten sind Carus, Noël, Seiler, Hirschfeld, G. v. Struve, Combe, Scheve u. A.

Der Grundgedanke, die Localisation der einzelnen Hirnfähigkeiten zu suchen, ist wohl kaum zu verwerfen; aber die Phrenologen irren sich, bei der Schwierigkeit der Aufgabe, gewaltig, wenn sie der Meinung sind, schon glänzende Resultate erzielt zu haben, und am wenigsten fest dürfte der Satz stehen, daß gewisse Schädelerhöhungen bestimmten geistigen Anlagen entsprechen.

Dr. Karl Schmidt theilt in seinen anthropologischen Briefen die Thätigkeiten der Gehirnorgane auf folgende Weise ein:

I. Die Glieder des Denksystems.

A. Die Vorstellungsgruppe.
 a) Die Raumorgane.
  1) Formsinn (Gestaltsinn), 2) Größensinn, 3) Schwersinn (Gewichtsinn), 4) Ortssinn, 5) Farbensinn, 6) Zahlensinn.
 b) Die Zeitorgane.
  1) Zeitsinn, 2) Thatsachensinn.
 c) Das Organ für Raum und Zeit in Einheit.
  Individualitätssinn.
B. Verstandesgruppe.
  1) Das Bautalent, 2) das Ordnungstalent, 3) das Tontalent, 4) das Nachahmungstalent, 5) das Witztalent, 6) das Sprachtalent.
C. Die Denkgruppe.
  1) Das Vergleichungsvermögen, 2) das Schlußvermögen.

II. Die Glieder des Wollens.

A. Die Gattungstriebe.
  1) Der Geschlechtstrieb, 2) der Trieb der Kinderliebe, 3) der Anhänglichkeitstrieb.
B. Die Selbsterhaltungstriebe.
 a) Die Selbsteroberungstriebe.
  1) Lebenstrieb, 2) Nahrungstrieb, 3) Verheimlichungstrieb, 4) Bekämpfungstrieb, 5) Zerstörungstrieb.
 b) Der Selbstobjectivirungstrieb (ist der Erwerbtrieb).
C. Der Einheitstrieb.

III. Die Glieder des Gefühlsystems.

A. Die Festigkeit.
B. Das Gefühl des eigenen Selbst (Selbstgefühl).
C. Die Abhängigkeitsgefühle.
 a) Abhängigkeitsgefühle des Menschen vom Menschen.
  1) Die Beifallsliebe, 2) die Vorsicht, 3) die Liebe, 4) das Gewissen.
 b) Abhängigkeitsgefühl des Menschen von der Natur und der Menschheit.
  Die Idealität.
 c) Abhängigkeitsgefühle des Menschen von Gott.
  1) Der Glaube, 2) die Hoffnung, 3) das Gottgefühl, von den Phrenologen Ehrfurcht, von Gall Theosophie genannt.

Am Schädel werden nun jetzt von den Phrenologen gewöhnlich folgende Organe angenommen: das Organ des Geschlechtstriebes, der Kinderliebe, des Wohnsinns, des Einheitstriebes, der Anhänglichkeit, des Bekämpfungtriebes, des Zerstörungstriebes, des Verheimlichungstriebes, des Erwerbtriebes, des Bautalents, der Selbstachtung, der Beifallsliebe, der Vorsicht, des Wohlwollens, der Ehrfurcht, der Festigkeit, der Gewissenhaftigkeit, der Hoffnung, der Gläubigkeit, der Idealität, des Witzalents, des Nachahmungstalents, der Individualität, des Formsinns, des Größensinns, des Gewichtsinns, des Farbensinns, des Ortssinns, des Zahlensinns, des Ordnungstalents, des Thatsachensinns, des Zeitsinns, des Tontalents, des Sprachtalents, des Vergleichungsvermögens und des Schlußvermögens, des Nahrungs- und Lebenstriebes.

Die Phrenologen wollen folglich am Schädel 38 Organe des Gehirns mehr oder weniger bestimmt nachweisen können.

3) Die äußere Haut und die Sinneswerkzeuge (Sinnesorgane).

Wenn die Empfindungsnerven, ohne in besondere, verschieden gebildete Apparate überzugehen, nach allen Außenseiten des Körpers hin verliefen und endigten, so würden die Eindrücke der Außenwelt von uns zusammen, unter einander gemischt, gleichzeitig und gleichartig von allen Orten her wahrgenommen werden. Es münden daher die zur Wahrnehmung der Außenwelt bestimmten Empfindungsnerven des Gehirns in besonderen Apparaten, welche uns in den Stand setzen, die verschiedenen Klassen von Einwirkungen, von einander getrennt, wahrzunehmen. Wir können nun durch sie das Harte oder Weiche, Rauhe oder Glatte, den Widerstand eines von uns ausgehenden Druckes, Stoßes oder Schlages (Tastsinn), Wärme und Kälte (durch die Hautnerven und manche Schleimhäute, z. B. des Mundes), Licht (Gesichtssinn), Schall (Gehörsinn), flüssige Stoffe und ihre Mischung (Geschmackssinn), luftförmige Stoffe und ihre verschiedene Mischung (Geruchssinn) wahrnehmen. Die Organe nun, welche diese besonderen Wahrnehmungen vermitteln, hat man die S i n n e s w e r k z e u g e genannt, wie man die Wahrnehmungen selbst die S i n n e (Sehen, Hören, Riechen, Schmecken und Fühlen) genannt hat.

Durch die Sinne erfahren wir übrigens nicht eigentlich das Wesen der Gegenstände selbst, sondern nur ihre Wirkung auf uns; wir tragen aber unsere Empfindungen auf die Gegenstände als Eigenschaften über und nehmen sie für objectiv, während sie eigentlich subjectiv, also Erzeugnisse unserer Eigenthümlichkeit sind.

Man nimmt gewöhnlich an, daß jeder Sinn seine bestimmte Grenze habe, z. B. nur das Auge sehen, nur das Ohr hören könne; aber für die Richtigkeit dieses Satzes haben wir freilich noch keine erfahrungsmäßige Begründung, ja! es ist sogar ziemlich wahrscheinlich, daß Empfindungen, die unter gewöhnlichen Umständen nur durch ein bestimmtes Organ erzeugt werden, unter gewissen eigenthümlichen Verhältnissen auch durch andere Organe hervorgerufen werden können. So verrichten z. B. Mondsüchtige im Schlafe zuweilen Handlungen, die wir wachend nur mit Hülfe des Gesichts ausführen können, und zwar eben so gut, ja sogar besser bei geschlossenen, krampfhaft fixirten, reizlosen Augen, und man weiß in der That kaum, wie man dies deuten soll, wenn man nicht zu der Annahme

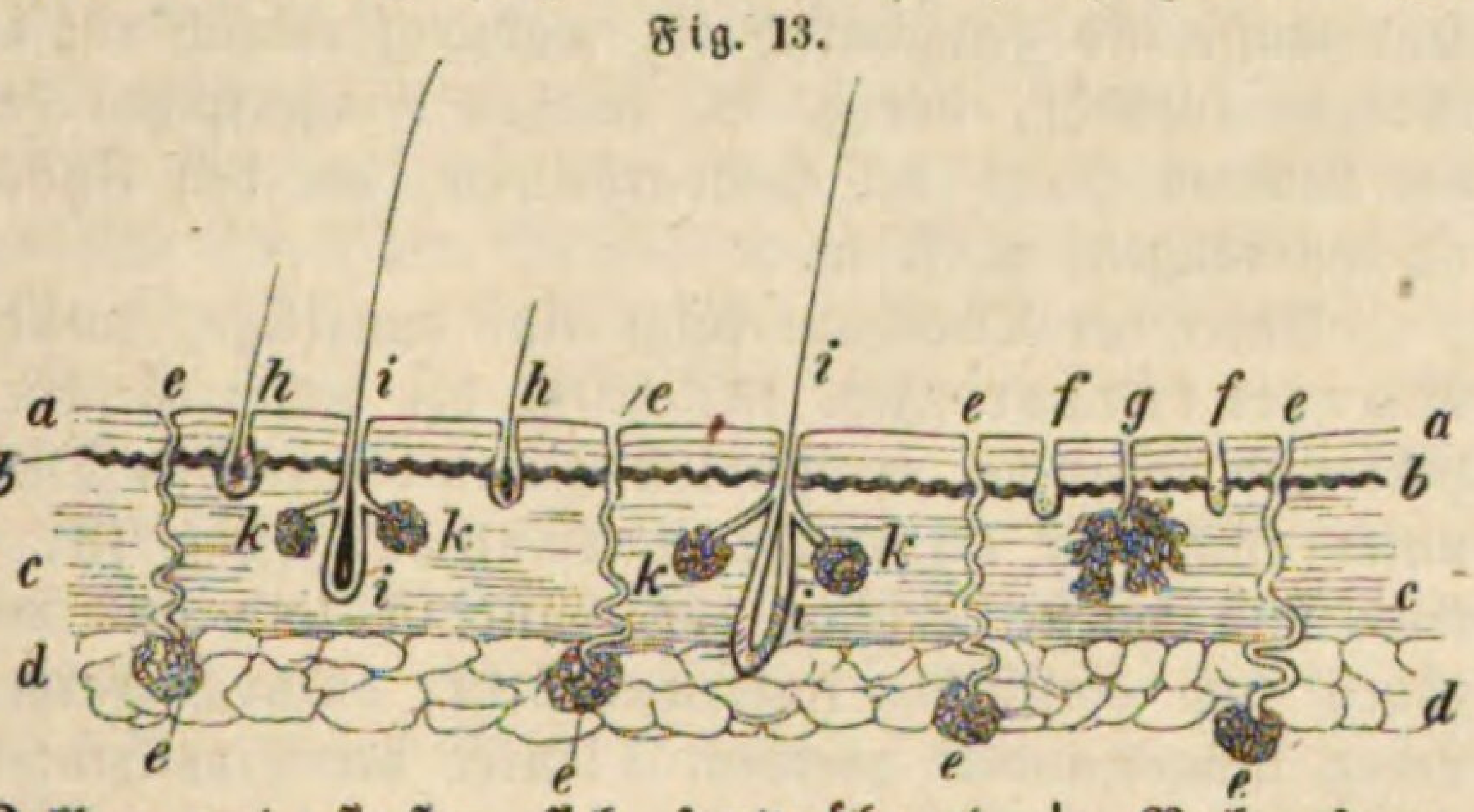
seine Zuflucht nehmen will, daß unter den hier obwaltenden Umständen das Sehen auf eine andere Weise als durch das Auge vermittelt werde. Nur ist es dann schwer einzusehn, wie ein solcher neuer und also noch ungeübter Sinn so Außerordentliches leisten könne. Ueberhaupt ist man in das wahre Wesen des Schlafwandelns und des thierischen Magnetismus so wenig eingedrungen, das Wahre von den Falschen ist hier so schwer zu sichten, daß dieses Beispiel wohl kaum als entscheidend zu betrachten sein dürfte.

Die Sinnesorgane können, wie andere Organe, durch Uebung ausgebildet werden. Am auffallendsten ist dies bei dem Tastsinne, der zuweilen eine so staunenswerthe Feinheit erhält, daß man fast meinen möchte, auch hier wirkten noch andere, unbekannte Kräfte.

Das wichtigste Organ des Tastsinns ist die Gesammtfläche der Haut, welche den ganzen Körper bedeckt; daher wollen wir diese zunächst betrachten.

Die äußere Haut besteht aus mehreren Schichten, die wir hier bedeutend vergrößert in der Abbildung (Fig. 13, a, b, c, d) geben. Zu oberst liegt die Oberhaut (Fig. 13, a), die aus mehreren Schichten hornartiger kleiner Zellen zusammengesetzt ist und ohne Blutgefäße und Nerven ist. Die obersten Schichten sind hart, spröde, bestehen aus mehr schuppenförmig

Fig. 13.



zusammengedrückten Zellen und stoßen sich fortwährend in Pulverform, nach gewissen Krankheiten z. B. nach Scharlach und Masern auch in größeren Schuppen und Lappen ab. Die untersten Schichten der Oberhaut sind weich und feucht, enthalten die immer wieder nachwachsenden jungen Oberhautzellen und werden das Schleimnetz genannt. Hier liegt zugleich der Farbestoff, der dem Menschen die Farbe giebt und beim Europäer z. B. hellgelbbraun, beim Neger schwarz ist und dessen Abscheidung durch Sonnenlicht noch vermehrt wird. Auf der Oberfläche der Oberhaut bemerkt man mit Hülfe des Mikroskops unzählige Poren, welche nicht Löcher, sondern eigentlich nur Einsenkungen in der Oberhaut sind, theils häutige Scheiden für die Haarwurzeln, theils Ausführungsgänge für die Schweiß- und Talgdrüschen. Die Oberhaut überzieht mit ihrer Decke überhaupt alle Theile der Oberfläche des Körpers, schlägt sich in alle Vertiefungen ein, kleidet genau alle Hautbälge aus, giebt Nägeln und Haaren an ihre Wurzel einen Ueberzug, schlägt sich auch nach den inneren Schleimhäuten der nach außen sich öffnenden Körperkanäle, überzieht die geringsten Vertiefungen und Schleimdrüsen und setzt sich selbst in die Darmkanäle fort. Sie ist übrigens nicht so elastisch wie die darunter liegende dickere Schicht, deshalb spaltet sie zuweilen auf und bildet dann die schmerzhaften Hautsprünge, denen man besonders bei kalter Luft ausgesetzt ist, oder sie schält sich, wie schon oben bemerkt, in Läppchen oder Schuppen ab. Die Oberhaut kann der Feuchtigkeit nicht widerstehen,

quillt vielmehr im Wasser auf und kann auch Feuchtigkeiten aufsaugen und die feineren Substanzen in das darunter liegende Haargefäßnetz führen. Die hier erwähnten Eigenschaften erklären ihren Nutzen. Sie schützt die darunterliegenden Theile gegen die Einwirkungen der Luft und scharfen Stoffe und erhält sie in einem immer feuchten, elastischen Zustande. Wenn man sie entfernt, so schrumpfen die darunter gelegenen Stellen zusammen und es zeigt sich empfindlicher Schmerz, bis sich eine neue Schicht gebildet, die anfangs so dünn ist, daß die rothe Unterhaut durchscheint, und erst nach allmäliger Verdickung durch immer neue Bildung von Schichten und Trockenwerdung der oberen Schichten weißlich und weniger durchsichtig wird. Die Haut ist eben so auch Ausscheidungs- wie Schutz- und Aufsaugungsorgan, und die Wasserverdunstung auf der Haut bindet die im Uebermaße erzeugte Körperwärme und regulirt die Temperatur des Körpers. Wichtiger jedoch als diese Abkühlung ist es, daß durch die Ausscheidung verschiedener Stoffe das Blut gereinigt und so zur Ernährung des Körpers tauglicher gemacht wird. Wird die Oberhaut oft und anhaltend gedrückt, so wuchert sie gleichsam an dieser Stelle und setzt mehr Hornmasse als gewöhnlich ab, wodurch endlich ein dicker und fester Hornüberzug entsteht, wie z. B. an den Fingerspitzen bei Guitarrespielern, in der inneren Hand bei Handarbeitern, an den Fußsohlen, an den Zehen (Hühneraugen) u. s. w.

Unter der Oberhaut folgt eine runzelige, wellenförmige Schicht, der Warzenkörper (Fig. 13, bb), der dichte Gefäße und Nervennetze enthält und daher der empfindlichste und blutreichste Theil der Haut ist. Darunter folgt die eigentliche Lederhaut (Fig. 13, cc), welche die dichteste und dickste Schicht der Haut ist und aus feinen, verfilzten, sehr zähen und elastischen Fasern besteht. Durch Gerben kann diese Haut in Leder umgewandelt werden. Unter der Lederhaut liegt noch eine Zellgewebsschicht, das Unterhautgewebe, das meistens mit Fett erfüllt ist und daher auch die Fetthaut (Fig. 13, d) genannt wird.

An der oberen Fläche der Lederhaut zeigen sich zarte, vorspringende Wärzchen, in welchen sich die Gefühlnerven endigen und die das Hauptorgan des Tastsinns abgeben. Im Inneren des Hautgewebes sind die Haut- und Schweißdrüsen und die Haarscheiden enthalten. Die Schweißdrüsen (Fig. 13, eee) liegen unter der Lederhaut und von ihnen aus gehen spiralförmig gewundene Ausführungsgänge, die Schweißkanälchen, durch die Leder- und Oberhaut, in letzterer nach außen sich mündend. Durch sie dünstet immerwährend Feuchtigkeit aus (Transspiration), zuweilen strömt sie aber auch in größeren Tropfen (Schweißtropfen) aus und wir sagen dann im ersteren Falle, der Mensch transspirirt, im zweiten aber er schwitzt. Die Talgdrüschen (Fig. 13, f, g, h, k) sind gewöhnlich mit den Haarwurzeln (Fig. 13, ii) verbunden und erscheinen bald als einfache Säckchen oder Bälge (Fig. 13, ff), bald traubenförmig (Fig. 13, g), sondern die Hautschmiere, ein festes Fett ab, durch das die Oberhaut und die Haare fortwährend geschmeidig erhalten werden, und führen gewöhnlich die Haare, entweder die feinen Wollhärchen (Fig. 13, hh), welche der Haut, besonders in der Jugend, das sammetartige Ansehn geben, oder die stärkeren Haare (Fig. 13, ii), wie z. B. auf dem Kopfe, im Barte und den Augenbrauen.

Wenn man ein Haar ausreißt, so bemerkt man am unteren Ende,

mit dem es in der Haut befestigt war, eine weiße und weichere Anschwellung, die man gewöhnlich für die Wurzel des Haares hält und daher auch Haarzwiebel nennt. Betrachtet man sie aber genauer durch das Mikroskop, so findet man, daß sie hutförmig ist, feine Streifen von ihr aus bis in den eigentlichen Haarschaft hinaufdringen, und sie auf einem warzenförmigen, von Nerven und Blutgefäßnetzen durchzogenen Körper (Haarpapille, Haarkeim) sitzt, der sehr empfindlich ist, weshalb auch beim Ausreißen eines Haares ein so heftiger Schmerz entsteht. Diese Haarpapille ist von einer Kapsel, dem Haarbalge, umgeben, der tief in der Lederhaut steckt, sich schief auf der äußeren Oberfläche öffnet und das Haar, das sich schichtweise von der fälschlich sogenannten Zwiebel ablagert und so allmälig emporwächst, durchtreten läßt. Rings um jeden Haarbalg liegt ein Kranz kleiner Talgdrüsen, welche dem Haarschafte ihr Fett mittheilen. Vom Grunde des Haarbalges aus wächst das Haar dadurch, daß hier ein flüssiger Bildungsstoff aus dem Blute abgeschieden wird, in dem sich Zellen bilden, welche nach oben allmälig zu Markzellen, Haarfasern und Oberhautschüppchen werden. Man unterscheidet nämlich an jedem Haare die Rinden- oder Fasersubstanz, die den bedeutendsten Theil des Haares ausmacht und ihm seine Form giebt, so wie das Oberhäutchen und die Marksubstanz. Die Faser- oder Rindensubstanz ist der gefärbte Theil des Haares und besteht aus starren Fasern, die aus Hornplättchen zusammengesetzt sind. Am unteren Theile der Haarwurzel werden die hornigen Haarplättchen immer weicher und gehen endlich in längliche Zellen über, auf ähnliche Weise, wie die Hornschicht der Oberhaut allmälig in die Schleimschicht übergeht. Die Marksubstanz, die zuweilen auch fehlt, nimmt die Mitte des Haares ein und besteht aus reihenweise an einander gelagerten rundlichen Markzellen, die mit Flüssigkeit oder Luftbläschen erfüllt sind. Das Oberhäutchen des Haares, aus ganz platten, eckigen Plättchen zusammengesetzt, ist ein ganz dünnes, durchsichtiges Häutchen, das einen vollkommenen Ueberzug über das Haar bildet und mit der Rindensubstanz sehr fest verbunden ist.

Die Haare erreichen übrigens eine, je nach Alter und Geschlecht bestimmte Länge, wachsen aber, wie alle Horngebilde, wenn sie abgeschnitten werden, wieder nach. Sie scheinen durch die Flüssigkeiten, welche aus den Gefäßen des Haarkeims kommen und von der Zwiebel aus in die Höhe steigen, erhalten zu werden. Diese Flüssigkeiten dunsten dann wahrscheinlich an der Oberfläche des Haares wieder aus und werden immer wieder durch neue ersetzt. Das Grauwerden oder Ausfallen der Haare hängt wohl in den meisten Fällen vom Mangel dieses flüssigen Ernährungsstoffes ab. Da die Bälge verloren gegangener Haare noch lange stehen bleiben, so ist es möglich, daß sich in ihnen wieder neue Haare bilden können; doch nur dann, wenn Haarbalg und Papille noch gesund sind.

Der Nutzen der Haare ist so mannigfaltig, wie ihre Gestalt und Lage. Als Augenwimpern und Brauen dienen sie zum Schutze gegen Staub, Insekten, herabrollende Schweißtropfen. Am Eingange des Ohres und der Nase haben sie ähnliche Zwecke. Auf dem Kopfe sind sie eine wärmende Bedeckung, die zugleich die Gestalt verschönert und Einfluß auf die Kopfausdünstung hat, indem sie als Leiter der wässerigen Dünste die unmittelbare, Wärme raubende Verdunstung auf der Haut mildert. Die Haare nehmen nämlich sehr leicht Wasser auf und geben es leicht wieder

ab, sind daher bald trocken und spröde, bald feucht und weich, je nachdem die Haut oder Atmosphäre viel oder wenig Flüssigkeit enthält. Nach ihrer verschiedenen Anfeuchtung sind sie länger oder kürzer, weshalb sie auch zu Hygrometern (Feuchtigkeitsmessern) benutzt werden. Auch sind die Haare sehr elektrisch, d. h. sie besitzen die Fähigkeit, die elektrische Materie auf ihrer Oberfläche zu halten und daher bei Reibung im Dunkeln zu leuchten.

Die Nägel sind eigentlich nichts, als starke Oberhautplatten, die wie die Oberhaut ebenfalls aus einer Schleim- und Hornhautschicht bestehen. Nagelbett nennt man die Stelle der Lederhaut, auf welcher der Nagel gebildet wird und aufsitzt. Sein seitlicher und hinterer Theil ist mit dem Nagelwalle und Nagelfalze zur Aufnahme der Nagelwurzel versehen. Die Lederhaut des Nagelbettes ist gefäßreich und hat 50—90 sehr wärzchenreiche Leistchen und Blätter. Am Nagel selbst unterscheidet man die Wurzel (mit dem weißen Mondchen), den Körper und den freien Rand. Von der Wurzel bis zum Rande nimmt die Dicke des Nagels beständig zu. Die Nägel wachsen übrigens auch, sobald sie verschnitten werden, wieder nach; dagegen ist das Wachsthum derselben beschränkt, wenn sie nicht verschnitten werden. Sie werden dann etwa 1½—2 Zoll lang und krümmen sich um die Finger- und Zehenspitzen herum. Die Nägel geben den Finger- und Zehenspitzen eine festere Haltung, erleichtern den Fingern das Ergreifen kleiner Gegenstände und erhöhen durch Gegendruck die Empfindlichkeit beim Tasten.

Die Borsten und Stacheln bei den Säugthieren sind nur Modificationen des Haares. Sie nehmen verschiedene Gestalten an und sind mehr oder weniger steif. So sind z. B. die Stacheln eines Nagethieres, der Stachelratte (Echimys) bajonettförmig, also mehr platt, bei dem Igel und Stachelschweine aber mehr walzenrund, nach unten und oben verdünnt, dabei sehr steif und mit spitzigem Ende. Die Stacheln des Stachelschweines bestehen aus einem glatten glänzenden Hornüberzug und einem inneren Kerne oder Marksubstanz von weicher Textur und einem reinen Weiß. Ihr Wachsthum geschieht im Ganzen auf dieselbe Weise wie bei den Haaren. Wie bei diesen lagert auch der Farbestoff auf der hornigen glänzenden Umhüllung.

Die Borsten unterscheiden sich von den Haaren nur durch die größere Stärke und Steifigkeit.

Die meisten Säugthiere haben Haar und Wolle zugleich zu ihrer Bedeckung, aber bald ist mehr das erstere, bald die letztere überwiegend, und zwar besonders je nach Klima und anderen Einflüssen. So haben z. B. die Hunde des Nordens Wolle zwischen den Deckhaaren, die wärmerer Gegenden aber nur Haare. Das Vollblutpferd von England hat keine Wolle, aber der zottige Pony der Gebirge von Wales oder der frostigen Shetlands-Inseln ist halb mit Wolle bedeckt. Im Sommer ist das Fell des nordischen Hasen dünn, im Winter dagegen füllt eine feine Wolle die Zwischenräume zwischen den einzelnen Haaren und beschützt das Thier in dem rauhen Wetter. Bei den Hausschafen endlich sind die ganzen Haare in Wolle umgewandelt, die aber dann dicht verfilzt ist und so der schützenden Decke der Deckhaare entbehren kann. Das Verfilzen der Wolle suchte man durch die Elasticität der Fasern zu erklären, die nach jeder möglichen Richtung gebogen sind, aber durch die Adhäsion verhindert werden

zu ihrer ursprünglichen Lage zurückzukehren, wobei sie sich untereinander in kleinen Ringen verschlingen. Der Engländer Youatt hat aber nachgewiesen, daß die Wollhaare mit feinen Zähnen besetzt sind, die aber so fein erscheinen, daß 2,400 auf einen Zoll gehen, wie eine dreihundertmalige Vergrößerung zeigte, und daß diese Bildung herrührt von dem Dasein einer Reihe becherähnlicher Kegel mit vorspringenden, gezackten Rändern, welche in deutliche Schuppen und Blätter ablösbar und regelmäßig um den Stamm des Haares gelegt sind. Diese eigenthümliche Bildung des Wollhaares erklärt allerdings das Verfilzen der Wolle viel besser, als die obige Annahme. Die Faser der Wolle ist kraus und gelockt; diese Locken vermehren sich nach der Feinheit und Filztauglichkeit der Wolle, und dabei ist sie gezähnt, während das Haar (obgleich dies auch zuweilen, aber im Vergleiche mit der Wolle, in einem sehr geringen Grade gelockt) nur schuppige oder runzelige Ränder hat, nie aber wahrhaft gezähnt ist. So wird sich das Haar, obwohl es sich bis zu einem gewissen Grade verstrickt und zusammenballt, nie zu einer festen Masse filzen lassen.

Einige Thiere, wie die Schuppenthiere (Manis), sind mit Schuppen bedeckt; andere, wie die Armadille, mit Platten. Schuppen sind in Hinsicht ihres Wachsthumes und in ihren allgemeinen Charakteren dem Haare sehr ähnlich; sie erheben sich aus der Haut mit breiter Basis und sind von festem hornigen Gefüge. Gehen welche durch Zufall verloren, so werden sie wieder ersetzt. Die Schuppen der Schlangen sind mit der Oberhaut bedeckt, die jährlich abgeworfen wird, indem sich unterhalb der alten eine neue Oberhaut gebildet hat. Bei den Schuppenthieren geht die Oberhaut nur über die Basis der Schuppen, die ziegelförmig übereinander liegen und einen dichten festen Schuppenpanzer bilden. Die Armadille oder Gürtelthiere sind dagegen auf dem Rücken mit Platten bedeckt, welche mit ihrer ganzen unteren Fläche an die Lederhaut angewachsen und mit der dicken und glatten Oberhaut bedeckt sind. Diese Platten sind mehr oder weniger kalkartig und bei dem Apar (Dasypus Apar) vollkommen verknöchert.

Die Fingerspitzen der meisten Säugthiere sind entweder wie bei den Menschen mit Nägeln versehen, oder mit stärkeren, meist gekrümmten Krallen, welche scheidenartig die Spitze des Endgliedes umgeben, oder mit Hufen d. h. dicken Hornmassen, welche das Endglied umgeben und unten abgeplattet sind.

Die Hörner der Säugthiere sind hornige Scheiden, welche die Stirnzapfen überziehen; nur beim Nashorn fehlt dieser Knochenzapfen. Wir betrachten die Hörner und die von ihnen verschiedenen Geweihe bei Besprechung der Wiederkäuer näher. Auch die Barten des Wallfisches, senkrechte Platten, die den Gaumen bedecken und uns das Fischbein liefern, bestehen wie die Hörner aus haarähnlichen Fasern, die zusammengeleimt sind. Eben so sind die Sporen des Huhns, des Schnabelthiers u. s. w. und der Schnabel der Vögel hornartige Scheiden, wie die Hörner.

Die chemischen Bestandtheile sind bei Haaren, Schuppen und Hornmasse dieselben. Die wesentlichsten scheinen immer Gelatine und geronnenes Eiweiß zu sein. In den Haaren fand Vauquelin zwei Oele, das eine immer verschieden nach der Farbe des Haares, das andere immer weiß. Eisen, Eisenoxyd, phosphorsauren und kohlensauren Kalk, Kiesel und Schwefel hat man ebenfalls darin gefunden.

Was endlich die Federn betrifft, so sind sie ihrer Entstehung und Bildung nach ebenfalls mit den Haaren verwandt. Der Kiel ist der Theil, welcher zuletzt zur Ausbildung gelangt, und wenn dieser fertig gebildet ist, so trocknet die weiche Masse der Blutgefäße u. s. w. aus, die Flüssigkeiten derselben sind aufgezehrt und es bleibt nur eine röhrenförmige, gekammerte, leere Haut, die bekanntlich im gemeinen Leben die Seele genannt wird. Die Fahnen der Federn bestehen gleichsam aus Zweigen (Fasern), welche gewöhnlich wieder verzweigt sind. Einigen fehlen diese Fahnen jedoch ganz, anderen fehlt der Schaft und die Fasern kommen dann büschelförmig aus dem Kiele, wie dies bei den Flaumenfedern der Fall ist.

Die Haut bedarf nicht nur als Schutz- und Tastorgan, sondern vielmehr noch als Ausdünstungs- und Schweißorgan, das wesentlich zur Reinigung des Blutes beiträgt, einer ganz besonderen Pflege. Am wichtigsten ist hierbei die Reinhaltung derselben, und diese kann erzielt werden durch Waschen, Bäder und öfteres Reiben der Haut, so wie durch reine Wäsche. Wir haben gesehen, daß sich von der obersten Schicht der Oberhaut immerwährend Plättchen abstoßen; diese werden nun durch den klebrigen Hauttalg und Schmutz zurückgehalten, sie kleben an und verstopfen sammt dem Schmutze die Mündungen der Hautdrüschen, so daß dadurch die Ausdünstung und die Absonderung des Hauttalges gehindert wird, wodurch Haut und Blut Nachtheil erleiden können. Daher ist die Entfernung dieser Schüppchen und des Schmutzes durchaus nothwendig, und dies geschieht am besten durch warme Waschungen und Bäder, mit Seife, wobei auch Reibungen mit Flanell oder weichen Bürsten mit Nutzen angewendet werden können. Dampfbäder können dazu nicht blos von Kranken, sondern auch Gesunden, von Zeit zu Zeit als Hauptreinigungsmittel gebraucht werden. Nach Prof. Bocks Behauptung haben kalte Bäder und Waschungen niemals die vortheilhaften und die Hautthätigkeit unterstützenden Wirkungen des warmen Wassers (etwa 26—28 Grad), können sogar in sehr vielen Fällen durch ihre, die Hautnerven zu stark reizende Kälte Nachtheile bringen. Neugeborene und Säuglinge, überhaupt Kinder bis zum vierten Jahre sollten womöglich täglich und stets warm gebadet oder gewaschen werden; nur ganz allmälig ist bei ihnen die Temperatur des Wassers zu erniedrigen und niemals darf ein kleines Kind mit nasser Haut der Luft ausgesetzt werden. Nach dem vierten Jahre sind zwei lauwarme Bäder wöchentlich ausreichend, die täglichen Waschungen des ganzen Körpers aber fortzusetzen. —

Die Kräftigung und Abhärtung der Haut durch Gewöhnung an Kälte und gehörige Bewegung der unter der Haut liegenden Muskeln ist ebenfalls für die Cultur der Haut von Wichtigkeit, um Katarrhen, Rheumatismen u. s. w., welche aus Erkältung hervorgehen, vorzubeugen. Doch geschehe diese Abhärtung durch kaltes Wasser und kalte Luft nur allmälig und nicht vor dem fünften Jahre. Auch der Wechsel der wärmeren und leichteren Kleidung darf nicht plötzlich sondern nur allmälig stattfinden. Auch übertreibe man das Abhärten nicht, und warme Waschungen und Bäder so wie warme Kleidung dürfen nicht ganz verbannt werden; letztere sind vielmehr selbst bei abgehärteter Haut in Fällen nicht zu entbehren, wo die erhitzte und schwitzende Haut schnell kalt werden könnte.

Bewegungen, besonders in freier Luft, wenn sie zumal geregelt sind, wie dies bei dem allmälig alle Muskeln übenden Turnen der Fall ist,

stärken die Haut und unterstützen ihre Thätigkeit, indem sie den Blutlauf durch die Hautgefäße in größere Thätigkeit setzen und mittels der Nerven die Straffheit der Hautfasern befördern. Was endlich die Kleidung betrifft, so muß diese sich nach dem Grade unserer eigenen und der äußeren Wärme richten, sie hängt also theils von der äußeren Temperatur, theils von der verschiedenen Beschäftigung ab.

Die Krankheiten der Haut sind theils 1) solche der Oberhaut, die sich zeigen als Verdickungen (Hühneraugen oder Leichdorn, Schwiele, Fischschuppenausschlag), oder als widernatürliche Abschuppung (Kleien- und Schuppenflechte), als Abstoßung (Wundsein der Haut) oder abnorme Färbung (Sommersprossen, Leberflecke, Hautschwärze); theils sind sie 2) Lederhautkrankheiten, die auftreten a) in rothen Flecken (Rose, Scharlach, Masern, Röthеln, rothe Kleienflechte); b) in Blut- und Farbeflecken; c) in Knötchen (Juckblattern, Schwindknötchen, Schälknötchen, Krätze); d) in Bläschen (Flechte, Hitzbläschen, Friesel); e) in Blasen (Blasenausschlag, Blasenrose, Schmutzflechte u. s. w.); f) in Eiterblasen (nässender Grind, eiternde Finne, Blattern); g) in Quaddeln (Nesselsucht, Porzellanfieber); h) in Knoten (fressende Flechte, Warzen, Knollenaussatz, knotiger Hautkrebs u. s. w.); theils sind sie endlich 3) Haar- und Talgdrüsenkrankheiten (Blutschwär oder Furunkel und Carbunkel, der Gneis, Finnen, Mitesser, Balggeschwülste, Kopfgrind u. s. w.).

Haarkrankheiten können in übermäßiger oder mangelhafter Haarbildung, im Ausfallen oder in Entfärbung, in abnormer Gestaltung und Consistenz des Haares bestehen (Weichselzopf, Ausfallen der Haare, Kahlköpfigkeit, Ergrauen der Haare). Auch das Haar bedarf einer besonderen Pflege. Hierzu ist das erste Bedingniß, es täglich durch Kämmen und Bürsten mit nicht zu harten Bürsten, so wie dann und wann durch Waschen mit lauwarmem Wasser gehörig zu reinigen und so den sich um seine Wurzeln ansetzenden Schmutz regelmäßig zu entfernen, es aber auch, wenn es von Natur sehr trocken ist, von Zeit zu Zeit mit fettigen Substanzen einzureiben. Am meisten eignen sich dazu die einfache Rindsmarkpomade und die milden Haaröle. Zu warnen ist aber vor allen jenen marktschreierisch angepriesenen Oelen und Pomaden, welche das Wachsthum befördern oder die Haare färben sollen, da sie sehr häufig schädliche, scharfe und sogar giftige Substanzen enthalten. Durch öfteres Verschneiden der Haare wird ihr Wachsthum befördert. Läßt sich aber Jemand das Haar nur selten und dann kürzer verschneiden, so muß er sich, besonders in kälterer Jahreszeit, wohl vor Erkältung in Acht nehmen. Gegen Verkühlungen ist es in solchem Falle gut, gleich nach dem Verschneiden Pomade tüchtig in die Kopfhaut einzureiben und sie dann noch mit etwas altem Franzbranntwein oder Eau de Cologne derb zu waschen. Doch sind solche Waschungen ja nicht oft anzuwenden. An Pelzmützen, Schlaf- oder Hausmützen endlich sollte sich der Mensch, so lange er wenigstens noch sein volles Kopfhaar hat, nie gewöhnen, da solche Kopfbedeckungen, abgesehen von anderen Nachtheilen, auch für das Haar nicht gut sind, indem sie die Thätigkeit der Kopfhaut beeinträchtigen und leicht dadurch das Ausfallen der Haare verursachen. Das Brennen der Haare, welches die Mode erfand, um weiches Haar zu kräuseln, entzieht ihnen das nöthige Haarfett, zerrt das Ablagerungswärzchen und veranlaßt frühzeitig weißes Haar oder Kahlköpfigkeit. Noch nachtheiliger ist das Pudern, wodurch die Hautporen

verstopft, die Ausdünstungen gehemmt, die Haare ausgetrocknet werden. Auch das zu feste Binden der Haare ist nachtheilig. —

Nach dieser Abschweifung gehen wir nun wieder zu den Sinneswerkzeugen zurück und betrachten zunächst die Haut als Tastorgan. Als Tastorgan besitzt die Haut eine große Menge von Empfindungsnerven und sogenannten Tastwärzchen. Letztere zeigen sich auf der Oberfläche der Lederhaut als kleine, kegel- oder warzenförmige Erhabenheiten von $^1/_{20}$ Linie, mit Haargefäßen und Nervenendschlingen durchflochten. An den verschiedenen Hautstellen sind diese Wärzchen nach Größe und Gestalt verschieden, und an den Fingerspitzen, in der hohlen Hand und an den Fußsohlen treten sie am stärksten, in doppelt parallelen Reihen zwischen parallelen Furchen hervor. Durch diese Verschiedenheit der Hautwärzchen, die ungleiche Decke ihres Ueberzugs, so wie die größere oder geringere Dichtigkeit ihres Nervengeflechts haben die einzelnen Hautstellen eine verschiedene Empfindlichkeit; im Allgemeinen läßt sich aber festsetzen, daß die Endtheile, welche frei liegen und mannigfaltig bewegt werden können, die größte Empfindlichkeit haben, und die vordere Hälfte des Körpers größere als die hintere. Das allerfeinste Gefühl zeigt sich in der Zungenspitze.

In Beziehung auf das Tasten kann man folgende Regeln annehmen: 1) Wird der befühlte Gegenstand oder die Haut öfters hin- und herbewegt, so verstärkt sich die Schärfe der Empfindung, weil dadurch die ursprüngliche Unvollkommenheit der Eindrücke ergänzt wird. 2) Tastet ein Theil der Haut zu lange, so wird er stumpf; wird jedoch die Betastung in verschiedenen Perioden vorgenommen, so wird die Empfindung eine feinere. 3) Von zwei gleichzeitig empfundenen verschiedenen Eindrücken wird der schwächere vom stärkeren unterdrückt.

Arme und Hände mit ihren mannigfaltigen Gliederungen müssen wir als wichtige Hülfsorgane des Tastsinns betrachten. Die künstliche Gliederung dieser Theile läßt die vielfältigsten und feinsten Bewegungen zu, die vorzüglich durch die eigene Stellung des, den übrigen Fingern gegenübergestellten Daumens unterstützt werden. Vorzüglich sind die mit sehr feinem Gefühle begabten Fingerspitzen geeignet, uns von der Oberfläche und Form der Körper Kenntniß zu geben.

Die Empfindlichkeit für Wärme ist an verschiedenen Stellen des Körpers ebenfalls verschieden. Die linke Hand fühlt feiner als die rechte, wahrscheinlich weil ihre Haut zarter ist; nahe an einander liegende Theile empfinden die Unterschiede von Wärme weniger genau als entfernte; große Hautflächen empfinden, wegen der vielen afficirten Stellen, stärker als kleine. Die Veränderungen in den elektrischen, magnetischen Zuständen der Erde und die davon influirten Naturkörper, so wie Feuchtigkeit und Trockenheit der Luft empfinden wir ebenfalls durch die Tast- oder Gefühlswärzchen; doch scheinen die Thiere in dieser Beziehung empfindlicher zu sein als der Mensch. „Wenn wir gewisse Thiere als Wetterpropheten bezeichnen", sagt Klencke, „so sind sie diese Vorausfühler nur mittelst des dynamischen Hautsinnes. Je weniger das große Gehirn entwickelt ist, um so mächtiger äußert sich gewöhnlich der Hautsinn; denn bei den Thieren ist er größtentheils merkwürdig scharf entwickelt, sie fühlen Orkane, Erderschütterungen, Mondwechsel, Ursachen von Wärme und Kälte, Trockniß und Regen lange Zeit voraus und äußern dies durch instinctmäßige Reactionen. Im Menschen bleibt dieser Sinn gewöhnlich auf

der Stufe dunkeler Gefühle stehen, und es mag wohl der lange Lauf der meisten Hautnerven in etwas die Leitung abdämpfen."

„Es kommen auch Täuschungen im Gefühle vor, so z. B. wenn sich der Finger nicht in seiner natürlichen Lage befindet; denn alle verschiedenen Punkte einer Körperfläche erregen in demselben Verhältnisse zu einander unsere Vorstellung, wie sie sich in der Lage zu den tastenden Nervenfasern verhielten, und so gehört auch zum vollkommenen Fühlen, daß wir uns der Finger u. s. w. in natürlicher Lage bedienen. Bekannt ist es in dieser Beziehung z. B., daß, wenn man die Nasenspitze mit dem übereinandergeschlagenen Zeige- und Mittelfinger reibt, oder eine Kugel zwischen ihnen rollt, man zwei Nasenspitzen oder zwei Kugeln zu fühlen glaubt. Andere Täuschungen kommen nach chirurgischen Operationen vor. Menschen, denen z. B. Beine oder Arme abgelöst wurden, behalten so lange sie leben das Gefühl ihrer Füße und Hände, alle Schmerzen am Stumpfe empfinden sie in den verlorenen Gliedertheilen, sie verspüren kalte Fingerspitzen und beim Temperaturwechsel Kribbeln oder Jucken in den Füßen u. s. w., obgleich diese nicht mehr vorhanden. Diese Täuschungen", sagt Klencke weiter, „haben ihren Grund in den Nervenstämmen des Stumpfes. In diesen liegen alle Empfindungsfasern in natürlicher Lage nebeneinander, alle, welche nach den verlorenen Gliedern gingen, haben durch Trennung zwar ihr peripherisches Ende verloren, aber sie bleiben sämmtlich mit den Centraltheilen, dem Gehirn und Rückenmarke, wo ihre Wurzeln liegen, in Verbindung, und da jede Faser ihren eigenthümlichen Zustand der Seele mittheilt, so repräsentiren sie alle das Ganze des leiblichen Gliedbaues und die Seele wird sich der Empfindung in den scheinbar vorhandenen Endtheilen jeder Faser bewußt."

Der Tastsinn kann durch Uebung zu einer großen Schärfe und Feinheit ausgebildet werden. Besonders wichtig ist er für Blinde, denen er den Sinn des Gesichts einigermaßen ersetzen soll. Wie außerordentlich weit sie es aber durch Uebung in der Feinheit des Gefühls bringen, ist bekannt. Man hat behauptet, der Blinde könne sogar die verschiedenen Farben durch das Gefühl unterscheiden; dies kann aber nur der Fall sein, wenn diese Farben sich zugleich durch verschiedene Feinheit unterscheiden, und die Blinden könnten roth eben so bezeichnend rauh und violett weich nennen. —

Der Geruchssinn hat seinen Sitz in der Nase und wird vermittelt durch die Nasenschleimhaut, welche die ganze mit vielen Vorsprüngen, den Nasenmuscheln, versehene Nase auskleidet, weich, schwammig und zottig und stets durch den sich von ihr absondernden Schleimsaft, wie durch die aus dem inneren Augenwinkel zufließende Thränenflüssigkeit angefeuchtet ist. Auch muß ein Theil der Luft, der zu den Lungen strömt, durch sie hindurchgehen. In dieser Haut nun, am oberen, inneren und mittleren Theile der Nase verbreitet sich der Riechnerv, der vom Vordergehirn mit seinen Verzweigungen durch das Siebbein geht.

Riechen können wir nur luftartige Theile; daher werden Körper nur dann von uns gerochen (sind riechbar, haben Geruch), wenn sie sich verflüchtigen, wenn Dünste von ihnen aus in die Luft übergehen. Durch Strömung der Luft wird das Riechbare zur Nase geleitet und hier, durch die Bewegung des Einathmens, der Schleimhautfläche, und durch diese vermittelst elektrochemischen Prozesses dem Riechnerv zugeführt. Soll Ge-

ruchsempfindung stattfinden, so muß jedoch die Schleimhaut feucht sein. Die Stärke der Geruchsempfindung hängt von der Breite des in die Nase dringenden Luftstromes und von der Größe der getroffenen Schleimhautfläche, also von der Zahl der durch den Luftstrom gereizten Nervenfasern ab. Verstärken können wir aber den Geruch durch recht tiefes Einathmen, und geschwächt wird er, wenn man sich des Einathmens so viel als möglich enthält. Zu starke und zu anhaltende Eindrücke schwächen das Riechorgan, ja! machen es endlich ganz gleichgültig gegen die Eindrücke des Dunststromes. Auch gewöhnt sich der Mensch allmälig an starke Gerüche, wenn er sie oft riecht; bald wirken sie schwächer auf sein Riechorgan und endlich nimmt er sie kaum noch wahr.

Der Riechnerv vertheilt sich übrigens von dem Siebbeine aus in zwei Reihen, in einer äußeren, welche mehr geflechtartig in den oberen und mittleren Nasenmuscheln sich verbreitet, und in einer inneren, die büschelartig zum oberen und mittleren Theile der Nasenscheidewände läuft. Die Nervenenden bilden hier keine Wärzchen, wie die Tast- und Zungennerven, sondern gehen in die Schleimhaut über. Zum unteren Theile der Nasenhöhlen, wohin sich kein Zweig des Riechnervs verbreitet, gehen verschiedene Aestchen des dreitheiligen Nervs, die sich auch anderwärts verästeln. Namentlich sind es die äußeren Theile, die Nasenknorpel und Nasenmuskeln, wohin ihre Zweige gehen und nebst den Zweigen des Antlitznerven die Bewegung der äußeren Nase vermitteln. Die Nasenknorpel bilden übrigens die Grundlage des ganzen beweglichen unteren Theiles der Nase.

Der Geruchssinn ist häufig auch Störungen unterworfen und am meisten ist die Ursache in einer Veränderung der Nasenschleimhaut zu suchen. Am häufigsten ist wohl Hauterkältung und der dadurch entstandene Schnupfen die Ursache, da hier anfangs die Absonderung des Nasenschleims unterdrückt ist und später in zu großer Menge erfolgt. Da die Schleimhaut durch ihre Lage den Einflüssen der Luft und fremden Körpern ausgesetzt ist, so unterliegt sie allen Reizen um so mehr, als ihre zahlreichen Gefäße und Empfindungsnerven von ihr ergriffen wurden. Geschwüre, Hautgewächse (Nasenpolypen) können ebenfalls den Geruchssinn schwächen. Dasselbe wird aber auch durch zu langen und zu heftigen Reiz, wie z. B. mittelst des Schnupftabaks, bewirkt. Anfangs wird durch Niesen der heftige Reiz entfernt, aber fortgesetzter Reiz betäubt endlich den Geruchsnerv ganz. —

Obgleich die Zunge als das eigentliche Geschmacksorgan zu betrachten ist, so ist doch auch ein Theil der Mundhöhle dabei thätig und wir müssen daher auch auf diese hier mit Rücksicht nehmen. Die Mundhöhle wird vorn und seitlich von den Kiefern, Lippen und Wangen gebildet, unten von den Zungenmuskeln, oben vom Gaumen und hinten vom Gaumensegel, der den hinteren Raum oder die Rachenhöhle von der vorderen Mundhöhle trennt und sich in das fleischige Zäpfchen verlängert. Alle die Knochentheile und Muskeln, welche die Mundhöhle bilden, werden von einer Schleimhaut überzogen, die an den Lippen beginnt, da, wo sie sich an den Kiefer umschlägt, eine Falte, das Lippenbändchen bildet, dann das Zahnfleisch überzieht, selbst in die Zahnhöhlen eindringt, unter der Zunge das Zungenbändchen bildet und oben vom Gaumen herabsteigt, sich mit der Nasenschleimhaut zu einer breiten Falte vereinigt, welche das Gaumensegel oder den weichen Gaumen

bildet, sich in den Rachen weiter fortsetzt und zu beiden Seiten des Zäpfchens seinen bogenförmigen Rand in zwei Falten abwärts gegen den Schlund sendet, wodurch jederseits ein vorderer und hinterer Gaumenbogen entsteht, zwischen denen die Mandeln, eirunde, aus Schleimbälgen zusammengesetzte Drüsen, liegen. Außer diesen besitzt aber die Mundschleimhaut noch viele andere Schleimdrüsen, wodurch die ganze Mundhöhle angefeuchtet und schlüpferig gemacht wird.

Die Zunge liegt auf dem Boden der Mundhöhle und besteht aus durchflochtenen Muskelfasern, die theils den eigentlichen Zungenmuskelbündeln angehören, theils als die Endfasern anderer, z. B. des Zungenbein-, Griffelbein- und Unterkiefermuskels, in die Zunge eintreten, sich mit einander durchkreuzen, eine quere, senkrechte und Längsschicht bilden und so die große Beweglichkeit der Zunge nach allen Seiten ermöglichen. Der Ueberzug der Zunge wird von der Schleimhaut gebildet, die sich hier durch Dicke, größeren Gefäß- und Nervenreichthum und dickeres Oberhäutchen auszeichnet und verschiedene Falten, Zungenbändchen, Kehldeckelbänder u. s. w. bildet. Den hintersten Theil der Zunge nennt man die Wurzel, den vordersten die Spitze und die obere Fläche den Rücken. Gegen die Wurzel der Zunge hin sind in großer Anzahl Schleimdrüsen angehäuft.

Die Haut des harten Gaumens, der Lippen, inneren Wangenfläche und das Zahnfleisch haben keine Geschmacksempfindung. Auch die Zungenspitze ist vermöge ihrer zahlreichen sensibeln Fasern, die vom dreitheiligen Nerv kommen, und seiner zahlreichen Tastwärzchen, nicht als Geschmacks-, sondern Tastorgan zu betrachten. Geschmacksorgan ist dagegen die Schleimhaut der Mundhöhle vorzüglich am hinteren Theile der Zunge und am vorderen des weichen Gaumens, während für Ekel erregende Flüssigkeit die Zungenwurzel am empfindlichsten ist. Durch die große Beweglichkeit der Zunge kann die zu schmeckende Flüssigkeit über ihre ganze Oberfläche verbreitet, mit der größten Zahl von Geschmackswärzchen in Berührung gebracht werden, und so wird die Zunge zum empfindlichsten Geschmacksorgan. Die größten Geschmackswärzchen oder Zungenpapillen, in denen die Zweige des Geschmacksnervs sich endigen, liegen am hinteren Theile der Zunge, erhaben in runden Grübchen, in verschiedener Zahl, 7—14, jede in einem Grübchen, während mehr nach vorn kleinere Wärzchen mit dünneren Wurzeln sich befinden, zwischen denen noch kleinere liegen. Der eigentliche Sinnesnerv für den Geschmack ist der Zungenschlundkopfnerv, der die Theile vorzüglich durchzieht, welche als die schärfsten Geschmacksorgane zu betrachten sind.

Die Hauptbedingung für Geschmacksempfindung ist die Auflösbarkeit der Dinge, die wir schmecken wollen, durch Wasser und Speichel. Abhängig ist aber die Geschmacksempfindung von der chemischen Zusammensetzung der zu schmeckenden Körper. Am leichtesten lassen sich die Körper schmecken, die sich am leichtesten chemisch verbinden und zersetzen, wie Säuren, Alkalien und Neutralsalze. Auch eine bestimmte Temperatur gehört zu bestimmten Geschmacksempfindungen; denn zu kalte und zu heiße Körper können gar nicht geschmeckt werden. So groß die Zahl der in Wasser und Schleim auflösbaren Körper ist, so groß ist auch die Zahl der Geschmacksempfindungen. Ein schnell durch die Mundhöhle gehender Körper wird weniger geschmeckt, als der, welcher länger mit den Wärz-

chen in Berührung bleibt, doch macht ein zu lange anhaltendes Bleiben ohne Abwechselung den Geschmacksnerv im Gegentheil unempfindlich.

Der Geschmack kann übrigens, wenn er nicht durch andere Sinne unterstützt wird, sehr leicht täuschen, und wir suchen ihn daher durch Sehen und Riechen bestimmter zu machen. In einem dunkelen Zimmer, oder bei verschlossenen Augen und zugehaltener Nase wird oft selbst ein geübter Kenner rothen und weißen Wein schwer unterscheiden können, und ein Raucher wird selten schmecken können, ob seine Pfeife brennt oder nicht. Daher leidet auch während einer Unterdrückung des Geruchs im Schnupfen das Urtheil im Geschmacke bekannter Substanzen. Sehr leicht wird auch die seelische Vorstellung getäuscht, wenn zwei verwandte Sinne, wie Geruch und Geschmack, gleichzeitig die Eindrücke von zwei verschiedenen Dingen empfinden. Ein Mensch, der z. B. Butterbrod genießt und zugleich unter die Nase Käse reibt, wird, wenn er seine Aufmerksamkeit nicht absichtlich auf die Unterscheidung beider Eindrücke richtet, die Empfindung haben, als ob er Käse zum Butterbrode schmecke, also Geruch und Geschmack verwechseln.

Wie alle Sinne, läßt sich auch der Geschmackssinn außerordentlich verfeinern; im Alter stumpft aber auch dieser Sinn ab, und alte Leute lieben daher pikante Speisen. Aber auch früher kann der Geschmackssinn überreizt werden und daher abstumpfen, wie wir bei Säufern sehen, die allmälig zu immer stärkeren Getränken übergehen müssen, weil die schwächeren sie nicht mehr reizen.

In Folge von Störung in der Verdauung, namentlich bei Magenübeln, bedeckt sich die Zunge oft mit einem dicken Schleim, wodurch ebenfalls das Geschmacksorgan weniger kräftig wirken kann. Ueberhaupt wirken gewisse Krankheiten oft nachtheilig auf die Zunge durch Austrocknung, oder die Zunge wird im Gegentheil zu empfindlich, oder sie wird rauh, springt auf oder wird ganz gelähmt, oder es entsteht ein eigenthümlicher, z. B. Metallgeschmack auf der Zunge.

Um den Geschmackssinn gesund zu erhalten, hüte man sich vor sehr reizenden, scharfen und brennenden Stoffen, vor zu heißen und kalten Substanzen, sowie vor Verletzungen. Man reinige auch die Mundhöhle gehörig und entferne die alten Oberhautpartikelchen (Zungenbeleg) von der Zunge durch Abstreichen derselben. Dieser Zungenbeleg entsteht hauptsächlich durch Verdunstung der wässerigen Theile des Speichels und wird von den festen Bestandtheilen der verschiedenen Mund- und Zungenabsonderungen, besonders aber vom Oberhäutchen gebildet. Prof. Bock widerlegt die Behauptung, daß man vom Zungenbelege auf den Zustand des Magens schließen könne; beim schlechtesten Magen könne die Zunge ganz rein und so umgekehrt sein. Oft sei bei den gesundesten Menschen die Zunge fortwährend etwas belegt. —

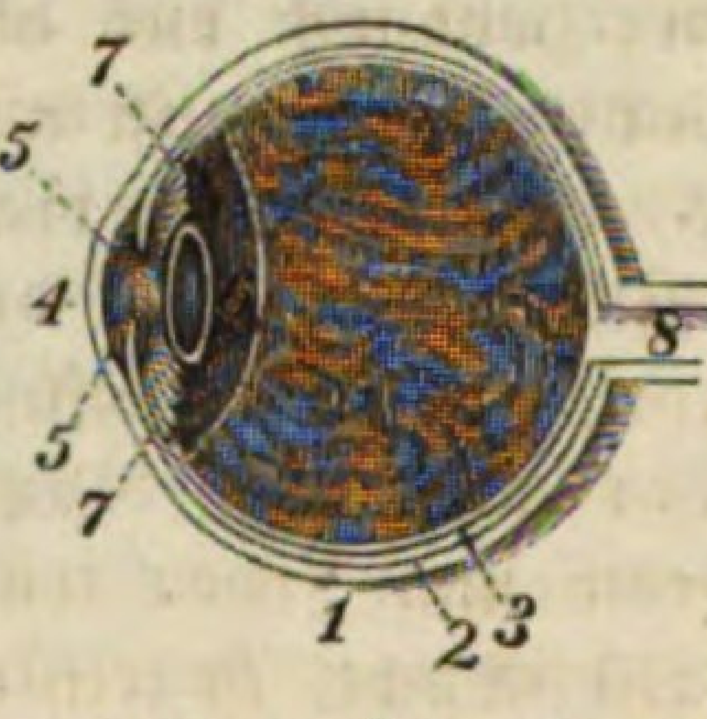
Die Augen liegen in den Augenhöhlen, die etwas seitwärts gerichtet sind und nach hinten enger werden, auch hinten Oeffnungen haben, die zur Schädelhöhle führen und durch welche die Augennerven, welche aus dem Gehirn kommen, und Gefäße gehen. Der wichtigste Theil des Auges ist der Augapfel. Er ist von vielem Fett umgeben, durch Muskeln, Nerven und Gefäße befestigt und besteht aus 3 Hautschichten, welche auf einander liegen. Die äußere Haut heißt die Hornhaut, und der

vordere, etwas gewölbtere Theil, welcher die Regenbogenhaut bedeckt, ist durchsichtig und heißt daher die durchsichtige Hornhaut; der übrige Theil aber die undurchsichtige Hornhaut oder weiße Haut. Unter der Hornhaut liegt die Gefäßhaut, die vorn die Iris oder Regenbogenhaut, welche grau, blau oder braun ist, bildet. Die Gefäßhaut setzt ein schwarzes Pigment ab, womit sie sich ganz überzieht und das den Reiz, welchen die Lichtstrahlen auf den Augennerv machen, bedeutend mildert. In der Mitte der Regenbogenhaut ist eine Oeffnung, die Pupille oder das Sehloch, welche durch Ausdehnen oder Zusammenziehen der Regenbogenhaut sich verengern oder erweitern kann. Hinter der Gefäßhaut, bis an die Regenbogenhaut, breitet sich die Nerven- oder Netzhaut aus, bis zu der das Licht gelangen muß, wenn man sehen will. Unmittelbar vor der Nervenhaut liegt der wie Glas durchsichtige, kugelförmige Glaskörper. Dieser besteht aus der Glasfeuchtigkeit, einer wässerigen, durchsichtigen, farblosen, etwas eiweißstoffhaltigen und klebrigen Flüssigkeit, die von einer sehr zarten, durchsichtigen, farblosen Haut, der Glashaut, sowohl äußerlich umschlossen wird, als auch im Innern des Glaskörpers durch vielfache Zellen von einander geschieden erscheint. Diese Zellen sind im Umfange des Glaskörpers größer, gegen die Krystalllinse zu aber kleiner. Diese liegt nämlich vor der vorderen, etwas vertieften Fläche, von dem sogenannten Ciliarfaltenkranze strahlig umgeben, und ist von einer klaren Flüssigkeit und einer zarten durchsichtigen Haut umschlossen. Der ganze Raum von der Krystalllinse bis zur durchsichtigen Hornhaut wird von einer Flüssigkeit, der wässerigen Feuchtigkeit, ausgefüllt. Die Lichtstrahlen gehen nur durch die durchsichtige Hornhaut, Pupille und alle die inneren durchsichtigen Theile bis zur Nervenhaut, und der hier durch die Lichtstrahlen gemachte Eindruck wird durch den Sehnerv bis in das Gehirn fortgeleitet. Sechs Muskeln bewegen den Augapfel nach den verschiedenen Richtungen; da aber die Muskeln beider Augäpfel von einander abhängig sind, bewegen sich letztere immer in einer beiden entsprechenden Richtung. — Zum Schutze dienen den Augen die Augenbrauen und die Augenlider mit den Augenwimpern. Hinter dem oberen Augenlide liegen die Thränendrüsen, welche die Thränen, eine salzige Flüssigkeit, bereiten. Diese fließen durch sehr feine Oeffnungen in der Nähe des äußeren Augenwinkels über die vordere Fläche des Augapfels nach dem inneren Winkel des Auges. Hier sammeln sie sich und werden durch 2 kleine rundliche Oeffnungen eingesogen; durch diese gehn sie in 2 häutige feine Kanälchen, die gegen die Nase gehn, von da in einen runden häutigen Behälter, und durch eine Oeffnung in der Spitze desselben fließen sie endlich durch den sogenannten Thränengang in die Nasenhöhle. Die Thränen befeuchten den Augapfel und erhalten ihn dadurch schlüpfrig. Das Abfließen der Thränen wird besonders durch die Bewegung des oberen Augenlides, durch das die Thränendrüsen gelinde gedrückt werden, bewirkt. Bei gewissen heftigen Gemüthsbewegungen, namentlich bei Trauer, fließen sie unwillkürlich und in großer Menge ab. Die freien Ränder beider Augenlider sind hinter den Augenwimpern mit einer Reihe von 25—30 Ausgangsmündungen, der Meibomischen oder Augenbutter-Drüsen, versehen, welche eine dickliche, fettartige Flüssigkeit, die Augenbutter, absondern, die die Wimpern und Augenlidränder einsalbt, damit die Thränen nicht so leicht überfließen können. Aehnliche Drüsen lagern auch auf

dem Boden des inneren Augenwinkels in Gestalt eines runden, rothen Hügelchens, das Thränenkarunkel genannt wird.

Unsere Abbildung (Fig. 14) zeigt uns bei 1) die harte Hornhaut oder weiße Haut, bei 2) die Gefäßhaut, bei 3) die Nerven- oder Netzhaut, bei 4) die durchsichtige Hornhaut, bei 5 5 die Iris mit der Pupille, bei 6) die Krystalllinse, bei 7) den Ciliarfaltenkranz, der ganze innere Raum ist mit dem Glaskörper erfüllt, und 8) zeigt den Sehnerv.

Fig. 14.



Die Grundbedingungen des Sehens sind 1) daß die von einem Körper ausgehenden, sich kegelförmig ausbreitenden Lichtstrahlen durch die brechenden Theile des Auges von neuem in einem Punkte vereinigt werden; und 2) daß die Punkte, in denen das Licht vereinigt wird, in derselben Lage zu einander stehen, als die leuchtenden Punkte des Körpers, denen sie entsprechen. Durch Erfüllung dieser Bedingungen entsteht auf der Netzhaut ein vollkommen deutliches Bildchen des betrachteten Körpers, jedoch in umgekehrter Lage.

Die Lichtstrahlen, welche auf das Auge fallen, treffen nämlich entweder auf den vorderen Theil der weißen Haut und werden unregelmäßig nach allen Seiten hin zerstreut, oder sie dringen durch die durchsichtige Hornhaut in das Auge ein; die äußeren der durch die Hornhaut eingedrungenen Strahlen fallen auf die Iris und werden nach allen Seiten hin unregelmäßig zerstreut, wodurch die Farbe der Iris sichtbar wird. Die centralen Strahlen aber fallen durch die Pupille auf die Linse und werden durch dieselbe nach der Netzhaut (Retina) hin gebrochen, und zwar so, daß die von einem Punkte eines betrachteten äußeren Gegenstandes ausgehenden Strahlen, die durch die Pupille gehen, in einem Punkte auf der Netzhaut wieder vereinigt werden, und so entsteht auf der Netzhaut ein Bild der vor dem Auge befindlichen Gegenstände. Man kann sich leicht durch den Versuch an einem etwas großen Thierauge, z. B. an einem Ochsen- oder Pferdeauge, davon überzeugen, daß auf der Netzhaut wirklich ein kleines verkehrtes Bild der vor dem Auge befindlichen Gegenstände entsteht; man braucht es nur oben vorsichtig zu öffnen, um durch die Glasfeuchtigkeit auf die Netzhaut sehen zu können; ist das Auge auf einen hellen Gegenstand, etwa auf ein Fenster, gerichtet, so erkennt man auf der Netzhaut deutlich ein kleines verkehrtes Bildchen desselben. Am leichtesten nimmt man es bei dem Auge eines Albino wahr. So nennt man nämlich Menschen und Thiere, bei denen sowohl der Farbestoff in der Haut und den Haaren, als auch das schwarze Pigment auf der Gefäßhaut des Auges sich nicht abgesondert hat, weshalb sie weiße Haut, weiße Haare und rothe Pupille und auch etwas geröthete Iris haben.

Wir erhalten durch das Auge, wenn das hervorgebrachte Bild ein deutliches oder klares ist, Vorstellungen von der Farbe, Größe, gegenseitigen Lage der Theile und Entfernung des Gegenstandes. Die Entfernung des Gegenstandes, welche bei jeder Beleuchtung die vollkommenste Deutlichkeit des Bildes, und über welche hinaus sowohl näher nach dem Auge hin, als weiter davon keine so genaue Unterscheidung mehr stattfindet, heißt die Sehweite. Sie ist bei dem gesunden Auge etwa 10 Zoll, bei dem kurzsichtigen zwischen 5 und 10, bei dem weitsichtigen zwischen 10 und 20 Zoll. Ueber diese Weite hinaus findet noch ein klares Sehen oder Wahr-

nehmen der äußeren Umrisse und der Hauptttheile eines Dinges bei dem kurzsichtigen Auge bis auf 100 Fuß, bei dem gesunden bis etwa 500 Fuß, bei dem weitsichtigen bis gegen 2000 Fuß statt. Gegenstände in größerer Ferne verschwinden dem Auge oder lassen bei starker Helligkeit einen blassen Lichtschein zum Auge gelangen, ohne ein deutliches Bild zu geben. Das Auge kann sich übrigens dabei den verschiedenen Fernen anpassen; wodurch dies aber geschieht, welche Veränderung dabei mit dem Auge vor sich geht, ist noch nicht hinlänglich erklärt. Am wahrscheinlichsten ist es, das die Linse durch Wirkung der Ciliarfalten und der übrigen inneren Theile etwas vor- oder zurücktreten kann. Warum wir das Bild nicht verkehrt sehen, obgleich es verkehrt auf die Netzhaut fällt, hat man schon auf gar wunderliche Weise zu erklären gesucht. Am einfachsten ist wohl die Erklärung, welche uns Prof. Volkmann mit folgenden Worten giebt: „Die Sache ist einfach die, daß verkehrt nur das erscheint, was seine Lage zu den sämmtlichen Umgebungen umgekehrt hat. Oben und Unten, Rechts und Links haben nur vergleichsweise eine Bedeutung, und wir denken uns, um ein Beispiel zu geben, als Unten das, was dem Centrum der Erde näher liegt, als ein Anderes, diesem Centrum Entfernteres. Daher empfinden unsere Gegenfüßler ihre Füße unten und ihr Haupt oben. Nun verkehrt aber das Auge nicht ein einzelnes Objekt, sondern Alles, es läßt die Dinge in denselben Verhältnissen, und weil es nicht blos den Menschen umkehrt, sondern auch die Erde, so bleiben die Füße an der Erde und sind also unten. Die Lage des Bildes im Auge durfte auf unsere Vorstellungen von Oertlichkeit keinen Einfluß haben; denn da sie sich mit jeder seitlichen Neigung des Kopfes ändert, so würden unsere Begriffe von Lokalität höchst schwankend geworden sein."

Nur eine kleine, in der Mitte (im Achsenpunkte) der Netzhaut gelegene Stelle des Auges kann vollkommen deutlich sehen. Seitwärts von diesem Punkte nimmt die Schärfe des Bildes nach allen Richtungen ab, bis endlich am Rande der Netzhaut das Sehen ganz aufhört. Im Achsenpunkte sind auch die Empfindungen anhaltender, während an den übrigen Stellen die Bilder bald zu schwanken und ihre Farben zu wechseln beginnen. Soll also ein Gegenstand vollkommen deutlich gesehen werden, so muß man die Augen so stellen, daß das Objekt auf die Achsenpunkte der Netzhäute fällt. Hierauf beruht das Fixiren.

Die Gefäßhaut mit ihrem schwarzen Pigment soll wahrscheinlich die Lichtstrahlen, welche seitlich in das Auge fallen, auffaugen, damit sie nicht zurückgeworfen werden und nicht die Netzhaut überreizen. Wenigstens zeigt bei den Albino's das Auge gegen lebhaftes Licht eine krankhafte Empfindlichkeit. Die weiße Haut giebt dem Auge Halt und Form und den Muskeln ihre Anhaltungspunkte. Durch Zusammenziehen oder Ausdehnen der Iris wird die Pupille erweitert oder verengert und dadurch die Menge des in's Auge fallenden Lichtes nach Bedürfniß bestimmt. Die Pupille vergrößert sich 1) je entfernter die Gegenstände sind, die gesehen werden sollen; 2) je dunkeler sie sind; 3) je mehr schwarzes Pigment da ist; 4) je geringer die Reizbarkeit der Netzhaut ist; 5) wenn ein Auge geschlossen ist, da die Bewegungen jeder Pupille sympathisch von denen der anderen abhängen.

Die Augenmuskeln bewirken, daß wir, selbst wenn wir den Kopf nicht bewegen, das Auge nach verschiedenen Richtungen hin, aber auch beide Augen auf einen und denselben Gegenstand zugleich lenken können,

wodurch das Fixiren eines Objekts vermittelt wird, ohne welches wir nur unvollkommen würden sehen können.

Das Auge ist vielen Krankheiten unterworfen, die sich theils auf den Augapfel selbst und daher auf das Sehen, theils auf die Umgebung desselben beziehen. Hierher gehört 1) Gesichtsschwäche, in deren Folge wir weder in der Nähe, noch in die Ferne sehen können. Sie entsteht durch zu vieles und zu starkes Licht, das auf das Auge einwirkt; durch fehlerhaften Gebrauch des Auges, oder durch Unthätigkeit desselben. Durch Gläser concentrirtes Sonnenlicht, aber auch schon das einfache, unmittelbar in das Auge eindringende Sonnenlicht wird bei längerer Dauer sehr gefährlich; ja sogar das zurückstrahlende, mittelbar auf das Auge wirkende Licht kann durch längere Dauer seiner Einwirkung schädlich werden; auch dadurch leidet das Auge, daß die Empfänglichkeit des Auges für das Licht durch vorhergehende Beschattung desselben oder durch gesteigerte Reizbarkeit des Körpers erhöht wurde. Es ist sogar beim Schlafen gefährlich, wenn das Sonnen- oder Mondlicht oder auch das Licht einer Lampe anhaltend auf die Augen scheint. Geschwächt wird auch das Auge, wenn man so liest oder schreibt, daß Sonne oder Mond auf das Papier scheint. Man vereinige auch nicht alles Licht behufs der Betrachtung eines Gegenstandes auf eine kleine Stelle. Mikroskopische Untersuchungen bei Lampenbeleuchtung, Arbeiten bei Kugelbeleuchtung sind daher dem Auge sehr nachtheilig. Der schnelle Wechsel von Schatten und Licht, z. B. beim Lesen unter dem Schatten eines Baumes, durch dessen von der Luft bewegte Blätter der Sonnenschein von Zeit zu Zeit auf das Buch scheint, ist dem Auge nicht minder gefährlich. Das Bett des Schlafzimmers muß endlich stets so stehen, daß der Blick von dem Fenster abgewendet ist, und weder Sonne noch Mond auf das Gesicht scheint. Zur Beleuchtung wähle man ein möglichst reines weißes Licht.

Auch den Augen ist zu große Anstrengung gefährlich. Man muß daher Alles vermeiden, was die Augen zu sehr anstrengt. Dahin gehört z. B. das anhaltende Lesen in der Dämmerung oder beim Mondlichte, das zu lange Arbeiten bei künstlicher Beleuchtung, flackernden Flammen, von weißen Wänden zurückfallendem Lichte u. s. w.

Gesichtsschwäche nur eines Auges wird am häufigsten dadurch veranlaßt, daß man z. B. durch Schiefsitzen zum Sehen das eine Auge mehr gebraucht als das andere. Es mindert sich dadurch im unthätigen Auge die Empfänglichkeit für den Lichtreiz, das Sehvermögen nimmt mehr und mehr ab und wird endlich so schwach, daß das Auge zum gemeinschaftlichen Sehen gar nicht mehr gebraucht werden kann. Wer daher Gläser gebraucht, gebrauche sie für beide Augen zugleich oder wechsele wenigstens zwischen ihnen ab, bediene sich also entweder der Brillen, Doppellorgnetten und Doppelopergucker, oder gebrauche die einfachen Gläser abwechselnd für beide Augen. Letzteres ist besonders auch nothwendig bei Mikroskopen und Teleskopen.

Ferner kann aber auch Andrang des Blutes nach Kopf und Augen, oder erschwerter Blutumlauf in denselben, oder ungesunde Blutmischung Einfluß auf die Schwächung des Gesichts haben, daher man auch das Alles vermeiden muß, was dazu Veranlassung geben könnte. Man arbeite daher in nicht zu heißen Zimmern, da die obere Schicht, in welcher sich der Kopf befindet, immer die wärmere ist; man trage nicht zu eng anliegende

Halsbinden; man strenge den Kopf nicht gleich nach dem Hauptessen an, arbeite nicht liegend, und hüte sich vor zu sehr gewürzten Speisen. Letzteres gilt namentlich für sonst gesunde, junge Leute, die sich auch vor sehr nahrhaften Speisen und Getränken, Kaffee und Wein zu hüten haben, wenn sie zumal schon an Schwäche des Gesichtes leiden sollten.

2) Kurzsichtigkeit tritt ein, wenn das Auge sein Anpassungsvermögen für die Ferne nicht übt, indem es sich immer nur mit kleinen oder undeutlichen Gegenständen beschäftigt, die ihm nahe gebracht werden müssen. Noch mehr ist dies der Fall, wenn die Gegenstände nicht hell beleuchtet sind. Dauert die Beschäftigung mit solchen Dingen lange fort, so braucht das Auge mehr Licht, es wird dem Gegenstande daher mehr genähert, und so gewöhnt sich das Auge an die größere Nähe und wird immer kurzsichtiger. Man versäume daher bei dem Gebrauche der Augen in der Nähe nicht, sie auch für die Ferne zu üben. Schon bestehende Kurzsichtigkeit kann man dadurch sogar zuweilen mindern, daß man fleißig weit hinaus nach fernen Gegenständen sieht. Man lese auch nicht zu häufig kleine Schrift, und gewöhne sich beim Schreiben nicht an zu kleine Buchstaben, halte beim Lesen und Schreiben auch den Kopf nicht zu gesenkt, sondern so entfernt von der Schrift als möglich. Man halte dabei auch auf immer gleichmäßiges Licht. Denen, die bereits kurzsichtig sind, ist eine Brille zum Lesen und Schreiben, so lange sie dies noch auf 8—10 Zoll Entfernung bequem vermögen, nicht zu empfehlen. Selbst für die Ferne mögen junge Leute, denen die Kurzsichtigkeit nicht angeboren, sondern erst später zugekommen, nicht sogleich sich der Gläser bedienen, sondern erst durch fortgesetzte Uebung im Fernsehen die Augen zu bessern suchen; erst dann, wenn bei 8 bis 10 Schritt die menschlichen Gesichtszüge nicht mehr unterschieden werden können, und die Uebung im Fernsehn nicht zum Ziele führte, sind Augengläser nothwendig. Passende Gläser werden dann sehr wohlthätig für das Auge wirken, indem sie nicht nur die Gesichtsweite verlängern, sondern zugleich die Zunahme der Kurzsichtigkeit verhindern, zuweilen sogar verringern, da man nun das Auge wieder für Gegenstände in der Ferne gebrauchen kann.

Nicht selten sind auch eine zu stark entwickelte wässerige Augenfeuchtigkeit und sehr gewölbte Hornhaut, überhaupt alle Veränderungen der Media, wodurch ihre Brechungskraft vermehrt wird, Ursache der Kurzsichtigkeit, indem dann die Lichtstrahlen ihren Vereinigungspunkt vor der Netzhaut finden und hinter der Brennweite sich wieder zerstreuen; daher dann die Gegenstände, die man genau erkennen will, um so viel näher gebracht werden müssen, als zur Ausgleichung des Fehlers nothwendig, damit der Vereinigungspunkt auf die Netzhaut falle.

Eine andere Krankheit des Auges ist 3) die Sehpein, an der das Auge leidet, wenn es in die Ferne, so wie auch für den ersten Blick in der Nähe leicht und gut sieht, ihm jedoch bei einiger Betrachtung eines nahen Gegenstandes das Gesicht vergeht unter Schmerzen im Auge und selbst im Kopfe, sich aber nach kurzem Schließen der Lider wieder einfindet. Dieses Uebel wird vorzüglich durch zu lange fortgesetzte Anstrengung der Augen für kleine Gegenstände und bei Abendbeleuchtung herbeigeführt.

Augengläser müssen stets rein sein, ohne Bläschen und Ritze, und eine glatte gleiche Oberfläche haben. Dies ist aber nie bei den blos gegossenen der Fall, und daher hat man sich vor diesen, zu denen man wegen

ihrer Billigkeit verleitet werden könnte, zu hüten. Gut geschliffene Gläser sind zwar theurer, können aber, weil sie rein sind und jene Fehler nicht haben, ohne Gefahr gebraucht werden. Gefärbte Gläser, die übrigens nur auf Verordnung des Arztes gebraucht werden dürfen, oder doch nur gegen die anhaltende Einwirkung des Schnees und der Sonne, dürfen nur blau, nicht aber grün oder gelb sein. Die Gläser dürfen auch nicht zu klein und nicht zu scharf sein. Ist die Sehweite beider Augen verschieden, so müssen es auch die Nummern der Gläser sein; doch muß man dann für das schwächere oder kurzsichtigere Auge ein Glas nehmen, das eine oder mehrere Nummern schwächer ist, damit dessen Sehweite der des anderen Auges näher gebracht werde. Die Mitte der Gläser muß sich der Pupille gerade gegenüber befinden, also mit der Augenachse zusammen fallen, und daher dürfen die Bügel der Brille nicht schief stehen.

Ausführlicher kann man über diesen Gegenstand in Prof. Dr. F. P. Ritterich's „Anweisung zur Erhaltung des Sehvermögens" (Leipz. 1847) lesen, einer kleinen und billigen Schrift, der wir in Vorigem größtentheils folgten.

4) Bei dem Schielen ist die Achse des einen Auges, oder beider aus der geraden Linie des Sehwinkels gerückt, so daß das Bild des Objekts nicht auf die Mitte der Nervenhaut fällt. Dieser Fehler im Auge wird theils durch eine übele Gewohnheit hervorgerufen, theils findet er aber auch seine Entstehung schon bei Säuglingen, wenn diese, die gern nach dem Leuchtenden und Glänzenden sehen, so gelegt werden, daß sie dieselben nur mit Mühe und mit einem Auge verfolgen können, also z. B. wenn das Kind so gelegt wird, daß das Licht von der Seite auf dasselbe fällt. Die Augen der Neugeborenen und Säuglinge sind überhaupt sehr zu hüten, da sie ja noch wenig an das Licht gewöhnt und der Lichtreiz viel stärker auf sie einwirkt. Grelles Licht und der plötzliche Wechsel von Hell und Dunkel ist daher bei ihnen ganz besonders zu meiden. Aus gleicher Ursache, wie das Schielen, kann auch bei Säuglingen die sogenannte Uebersichtigkeit d. h. das zu weite Aufwärtsschlagen der Augen entstehen. — Beim Schielen ist gewöhnlich nur ein Auge abweichend, und zwar nach dem äußeren Augenwinkel, oder nach dem inneren, oder nach oben, oder es sind beide. Außer Verwöhnung kann die Ursache auch eine ungleichmäßige Thätigkeit der Augenmuskeln sein, die durch Krampf, Schwäche, oder organische Veränderung einzelner dieser Muskeln entsteht. Auch Fehler der Augen, wie z. B. Verdunkelung der Hornhaut, können Ursache davon werden. Eigentlich ist das Schielen, zumal das mit Einwärtskehren des einen Auges, anfangs fast immer mit Doppelsehen verbunden, das sich aber meistens bald verliert, oder vielmehr durch baldige Gewohnheit daran nicht mehr von den Schielenden beachtet wird. Gegen das Schielen lassen sich nur in den Jahren der Kindheit wirksame Mittel anwenden, namentlich dadurch, daß man das Kind oft auf den Fehler aufmerksam macht und es ermahnt, der Neigung dazu nicht nachzugeben, oder auch durch mechanische Mittel z. B. sogenannte Schielbrillen, welche statt der Gläser undurchsichtige Scheiben haben, in deren Mitte sich ein Loch befindet, damit das Auge gezwungen ist, durch dieses zu sehen, und so das Schielen sich abgewöhne; doch erfüllen letztere nicht immer ihren Zweck. Bei schon eingewurzeltem Uebel hat man in neuerer Zeit nicht selten eine Operation mit Glück versucht, bei der der krankhafte zusammengezogene Augenmuskel

an seinem vorderen Ende abgelöst und dann wieder, doch mehr nach hinten, an den Augapfel angedrückt wird, wo er wieder anwächst und nun der Ausdehnung wieder fähiger gemacht ist.

5) Staar nennt man mehrere Arten von Blindheit des Auges, und man unterscheidet gewöhnlich den schwarzen, grauen oder weißen und den grünen Staar. Schwarzer Staar (Amaurosis) nennt man die Blindheit, bei welcher der Sehnerv zu seiner Function untauglich geworden ist. Sie besteht also in einer Schwäche oder völligen Erschlaffung des Sehnervs in Folge von organischen Veränderungen desselben, Zerstörung oder Druck auf denselben, heftiger Anstrengung oder zu starker Reizung desselben, Gehirnerschütterung, oder anhaltender Einwirkung betäubender oder berauschender Stoffe. Bei dem grauen oder weißen Staare (Cataracta) liegt die Ursache der Erblindung in der mehr oder weniger großen Undurchsichtigkeit der Krystalllinse oder ihrer Kapsel d. h. äußeren Haut. Es erscheint die sonst schwarze Pupille bald ganz, bald theilweise getrübt. Diese Trübung beruht auf einer Ernährungsstörung der Kapsel oder Linse, meist in Folge von Entzündung durch allgemeine Krankheiten, wie Gicht, Rheumatismus u. s. w., auch wohl in Folge von Altersschwäche. Die Heilung des grauen Staares durch Entfernung der Ursachen und Bewirkung der Aufsaugung der abgelagerten fremdartigen Stoffe mittelst Arzneimittel gelingt eben so selten, wie die durch Elektricität; dagegen glückt sie oft durch eine Operation (Staarstechen), die darin besteht, daß die verdunkelte Linse oder Linsenkapsel entweder ganz aus dem Auge entfernt (Extraction), oder an einen Ort im Auge versetzt und zerstückelt wird, wo eine Aufsaugung derselben zu Stande kommen kann (Zerstückelung). Nach gelungener Operation ersetzen sogenannte Staarbrillen den Verlust der Krystalllinse. Grünen Staar nennt man die Verdunkelung des Glaskörpers, die meist eine grüne Farbe zeigt. —

Das Ohr (Fig. 15) zerfällt in das äußere und innere Ohr. Das äußere besteht aus der Ohrmuschel (Fig. 15, 10) und dem Gehörgange (Fig. 15, 9). Die Ohrmuschel ist ein knorpeliger, muschelförmiger, mit Haut überzogener und mit Muskeln versehener Körper, der nach innen zu einen rundlichen, sich nach

Fig. 15.



und nach verengenden Kanal, den Gehörgang, bildet. Der Gehörgang ist mit Haut ausgekleidet, die aus vielen kleinen Oeffnungen den Ohrenschmalz absondert, auch vorn am Eingange mit vielen Härchen besetzt ist. Das innere Ende ist durch eine dreischichtige Haut, das Pauken- oder Trommelfell (Fig. 15, 5), geschlossen. Hinter diesem liegt die Pauken- oder Trommelhöhle, eine enge, rundliche Höhle, die mit Haut ausgekleidet ist, welche eine Feuchtigkeit absondert. Oben und unten hat sie Oeffnungen, welche sie mit den Zellen des Schlafbeins in Verbindung setzen, und nach vorn führt eine Rinne in die Ohrtrompete oder eustachische Röhre, ein mit der Rachenhöhle in Verbindung stehender Kanal, durch den die Flüssigkeit der Paukenhöhle abfließt und die Paukenhöhle von der Rachenhöhle aus mit Luft angefüllt wird, welche zugleich

dem an das Trommelfell andringenden Schall eine Kraft entgegensetzt, auch wird dadurch die Luft der Trommelhöhle mit der von außen an das Trommelfell dringenden von fast gleicher Dichtigkeit, und so wird das Springen des Trommelfells verhütet. In der Paukenhöhle befinden sich 4 Knöchelchen, der Hammer (Fig. 15, 8), der Ambos (Fig. 15, 7), die Linse und der Steigbügel (Fig. 15, 6), die links vom Ohre Fig. 15 noch besonders abgebildet sind. Sie sind durch feine Muskeln unter einander beweglich verbunden. Der Hammer ist nämlich mit dem Stiele am Trommelfell befestigt, mit dem Kopfe auf dem Ambos liegend, der Ambos liegt an der Linse, diese liegt an dem Steigbügel, der mit seinem Tritte in eine kleine ovale Oeffnung der Haut, das sogenannte ovale Fenster, paßt. Diese Oeffnung, so wie eine andere, das runde Fenster, welches der Eingang zur Schnecke ist, führt in den innersten Theil des Ohres und ist hinten durch eine zarte Haut geschlossen. Der innerste Theil des Ohres besteht aus mehreren gewundenen, röhrenförmigen Abtheilungen, der Schnecke (Fig. 15, 4) und den Bogengängen (Fig. 15, 1—3), die in dem aus zwei rundlichen Knochenhöhlen bestehenden Vorhofe sich öffnen und zusammen das Labyrinth genannt werden. Das ganze Labyrinth ist innen mit einer zarten Haut überzogen, die einen wässerigen Dunst absondert, in dem sich frei schwebende, mit Flüssigkeit erfüllte und den Ohrsand oder die Ohrkrystalle enthaltende Säckchen befinden; in dieser Haut verbreitet sich aber auch der aus dem Gehirn kommende Hörnerv. Das äußere Ohr leitet die Schwingungen der Luft zu dem durch sie bewegten Trommelfelle, dieses setzt wieder die Gehörknöchelchen in Bewegung, der Tritt des Steigbügels wird in seiner Oeffnung ein- und ausbewegt, auch die Luft der Paukenhöhle dabei in Schwingungen gesetzt, und wirkt auf die zarte Haut, welche den Eingang zu dem innersten Ohre verschließt und das innere Trommelfell genannt wird. Durch alle diese Bewegungen wird der im Labyrinth befindliche Dunst ebenfalls in Schwingungen gesetzt; diese werden nun von dem Hörnerv empfunden, und dieses Empfinden der verschiedenen Schwingungen der Luft nennen wir Hören.

Die vielfachen Krümmungen der Ohrmuschel und des Gehörganges leiten die Schallwellen durch Reflexion zum Trommelfell, und der Ohrenschmalz unterhält die weichen Theile des Kanals dabei geschmeidig. Das Trommelfell, zu dem dann die Schallwellen zunächst gelangen, schützt theils das innere Ohr vor dem Eindringen fremder Körper, z. B. Feuchtigkeit, theils temperirt es die Stärke des Schalles, wird aber auch selbst in Schwingungen gesetzt und diese theilen sich der Trommelhöhle mit, von wo aus sie sich weiter fortsetzen, sowohl durch die Wände und Luft derselben, als vorzüglich auch durch die Gehörknöchelchen. Nach einem von Joh. Müller aufgefundenen Gesetze leitet nämlich ein kleiner fester Körper, der durch einen häutigen Saum beweglich in ein Fenster eingesetzt ist, die Schallwellen von der Luft zum Wasser viel besser als andere feste Theile; die Leitung wird aber noch verstärkt, wenn jener Leiter zugleich an der Mitte einer gespannten, an beiden Seiten von Luft umgebenen Haut befestigt ist. Aus der Trommelhöhle durch die beiden Fenster dringen nun die Schallwellen in das Labyrinth, wo das hier befindliche Wasser in oscillirende Bewegung gesetzt wird, die dann entweder direct auf den Nerv in der Schnecke geleitet wird, oder im Vorhofe und in den Bogengängen zur Flüssigkeit derselben, die erschüttert wird, so daß die Schall-

wellen von da zu den Ohrkrystallen gelangen. Diese setzen nun irgend eine Figur zusammen, welche den ursprünglichen Bewegungen entspricht, die sich den hier verbreitenden Nerven mittheilen und so zu unserem Bewußtsein gebracht werden.

Ueberblicken wir nun den ganzen künstlichen Bau des Gehörapparates, so finden wir alle Theile desselben zu einer zusammenhängenden Kette verbunden, die, durch die Media der Luft und des Wassers unterstützt, ganz vorzüglich geeignet ist, die Schwingungen des Schalls in sich aufzunehmen und bis zum Gehörnerven fortzupflanzen.

Die Größe der Ohrmuschel und ihre vollkommene Wölbung haben natürlich auf die Sammlung und Stärke der Schallwellen einen großen Einfluß, und daher sucht man auch oft unwillkürlich durch Vordrängen des Ohres, oder Anlegen der gehöhlten Hand die schallbrechende Wirkung der Muschel zu unterstützen und zu verstärken. Der Mensch kann durch gewisse Muskeln des Ohres dasselbe nämlich bewegen und nach dem Orte, woher der Schall kommt, hinrichten; doch sind sie bei den Menschen selten ausgebildet, da gewöhnlich die Ohrmuscheln durch das Tragen von anschließenden Mützen im Kindesalter platt an den Kopf gedrückt werden und dadurch die Muskeln ihre Spannkraft verlieren. Bei wilden Völkern finden wir daher auch meistens eine größere Beweglichkeit des Ohres.

Der Gehörnerv kann übrigens auch außer dem wirklichen physikalischen Schalle Töne empfinden. Blutdruck nahe am Gehöre liegender Gefäße, allgemeine Nervenstimmungen, galvanische Reize haben oft die Wahrnehmung von Tönen zur Folge, die allein im erregten Zustande der Nerven ihren Grund haben.

Ein Ohr, das sehr geringe, oder aus weiter Ferne kommende Schwingungen deutlich wahrnimmt, nennen wir ein *scharfes*. Das Gehör kann durch Uebung geschärft werden. Helle Töne vernimmt das Ohr wegen der Zahl und Schärfe ihrer Schwingungen leichter, als tiefere, obgleich letztere weiter hörbar sind. Die Ruhe und Gleichmäßigkeit der Lufttheile unterstützt das feine Hören bedeutend. Ein Wind, welcher den Schallschwingungen entgegen oder quer vorüber weht, macht oft nahe Töne unhörbar, dagegen führt er uns die Schallwellen aus großer Ferne zu, wenn er in gleicher Richtung der Schallwellen weht. Des Nachts sind die Lufttheile gleichmäßiger in ihrer Dichtigkeit und die am Tage durch Sonnenlicht und Wärme ungleich verdünnten Schichten sind ausgeglichen, daher hören wir in der Nacht alle Töne deutlicher. Ist die Luft mit Nebel oder Eistheilen gefüllt, oder befinden sich Dünste, die z. B. aus einer Wasserfläche emporsteigen, zwischen dem Ursprunge des Schalles und unserem Ohre, so werden die Schwingungen geschwächt und daher nicht deutlich wahrgenommen. Treten die Schallwellen aus dünnerer in dichtere Luft, so wird zwar ein Theil reflectirt, doch können sie noch deutlich vernommen werden; treten sie dagegen aus dichter Luft in dünnere, so verlieren sie sehr an Kraft; daher hören wir z. B. eine Thurmglocke nicht schlagen, wenn eine ungleiche, sehr verdichtete Luft draußen und eine sehr verdünnte Luft in unserem geheizten Zimmer ist. Das Wasser leitet den Schall schneller und eben so gut wie die Luft. Durch die günstigen Verhältnisse zwischenliegender Media ist es oft möglich, den Schall aus sehr großer Ferne wahrzunehmen. Für die gewöhnliche menschliche Stimme rechnet man im Allgemeinen eine Distanz von 70 Fuß, in der man sie noch wahrnehmen kann.

Auch das Gehör kann zuweilen Störungen erleiden. Mancher Mensch ist taub geboren, indem ihm wichtige Theile, die zur Leitung des Schalles nothwendig sind, fehlen oder nicht normal gebildet sind, oder es wurde durch Krankheit und Unglücksfälle ein Mißverhältniß, eine Lähmung des Gehörnerven, eine Zerstörung oder Mißbildung der einzelnen Werkzeuge herbeigeführt. Entzündungen im Ohre wirken in dieser Beziehung vorzüglich sehr nachtheilig auf die natürliche Verrichtung des Ohres ein. Sie verdichten die Flüssigkeit im Labyrinthe durch Ausscheidung von Eiweißstoff, ergreifen die Knochenräume, verursachen Verwachsungen oder Eiterung. Im Alter wird oft das Gehörwasser in zu geringer Menge abgesondert, und da der Nervenreiz im späteren Alter noch dazu ein schwächerer ist, tritt daher oft Schwerhörigkeit ein. Dasselbe ist der Fall, wenn sich zu viel Ohrenschmalz im Gehörgange ansammelt, endlich sogar verhärtet und so eine dicke Kruste auf dem Trommelfelle bildet. Fehlt die Ohrmuschel, oder ist das Trommelfell durchstochen, oder haben die Gehörknöchelchen ihre richtige Lage verloren, so muß ebenfalls das Gehör geschwächt sein.

Hat die Schwächung des Gehörs nur in der mangelhaften Leitung der Schallschwingungen ihren Grund, so kann der Gebrauch eines Hörrohres oft gute Dienste thun, das jedoch nicht ohne den Rath des Arztes angewendet werden darf.

4) Von den Muskeln und der Bewegung.

Die verschiedenen Modificationen des Empfindungsvermögens, welche wir so eben kennen gelernt, machen Menschen und Thier zum Erkennen ihrer Umgebung fähig; doch bestehen ihre Beziehungen zur Außenwelt nicht blos in diesen, gewissermaßen passiven Erscheinungen; Menschen und Thiere können vielmehr sich auch bewegen und dadurch mehr oder weniger ihre Gefühle und Vorstellungen äußern, aber auch auf fremde Körper einwirken, dieselben materiell verändern.

Diese neue Reihe von Functionen, die wir jetzt betrachten wollen, hängt von einer den Thieren und Menschen eben so eigenthümlichen Eigenschaft wie die Sensibilität, nämlich von der Contractilität d. h. Zusammenziehbarkeit ab, eine Eigenschaft, durch welche sie in den Stand gesetzt sind, gewisse Theile des Körpers willkürlich zu verkürzen oder zu verlängern.

Bei einigen Thieren, die einen sehr einfachen Körperbau haben, wie z. B. bei den Süßwasserpolypen, scheinen alle Körpertheile diese Eigenschaft zu besitzen; aber bei den vollkommneren Thieren gehört dieselbe nur den Muskeln an. Diese Organe, von welchen alle Bewegungen ausgehen, machen einen großen Theil der Körpermasse aus und sind, das was man im gemeinen Leben gewöhnlich das Fleisch zu nennen pflegt. Wir haben ihr Gewebe schon Seite 13, 8) kennen gelernt, und ich habe daher hier nur noch Einiges zu bemerken.

Die Anheftung der Muskeln geschieht nicht unmittelbar an den zu bewegenden Theilen, sondern durch das Dazwischentreten einer faserigen Substanz, welche in die Muskelsubstanz eindringt und so gleichsam eine Fortsetzung von den Muskelfasern bildet. Dieses weiße und perlmutterglänzende Fasergewebe hat bald die Form einer Haut und wird daher Sehnenhaut (Aponeurosis) genannt, bald gleicht es mehr einem langen Strange und heißt dann Sehne (Tendo). In dem hohlen Raume

zwischen den Sehnenhäuten und den Knochen, der oft durch Scheidewände abgetheilt ist, liegen die Muskeln; die Sehnen bilden aber die beiden Enden der Muskeln, gehen oft durch schlüpfrige an die Knochen befestigte Sehnenringe, und wo eine vorzügliche Reibung der Sehnen stattfindet, liegen besondere Schleimbeutel und Schleimscheiden, welche von den Gelenk- oder Synovialhäuten gebildet werden.

Die Muskeln zeigen unter sich eine große Verschiedenheit; die einen ziehen sich unter dem Einflusse des Willens zusammen, andere desgleichen, aber ihre Contraction findet auch unabhängig von ihnen statt, und noch andere giebt es, auf deren Bewegungen der Wille gar keinen Einfluß hat. Die Gliedmaßenmuskeln gehören der ersten dieser drei Klassen, die Muskeln der Athemwerkzeuge der zweiten, und das Herz, die Muskeln des Magens, Darmkanals u. s. w. der dritten an. Die unwillkürlichen Muskeln sind kreisförmig um hohle Organe geordnet, deren Höhlung durch die Muskelkraft sich verengern oder erweitern soll. Die Farbe der Muskeln ist in der Regel weißlich oder durch die Blutgefäße roth. Nach den Bewegungen, welche die willkürlichen Muskeln, von denen es über 500 giebt, ausführen können, nennt man dieselben Beuger und Strecker, Abzieher und Anzieher, Einwärts- und Auswärts-Roller, zusammenwirkende und gegenwirkende Muskeln (Genossen und Gegner oder Antagonisten).

Wenn die Muskeln gereizt werden, so bilden die sonst geradauslaufenden Fasern einen Zickzack oder eine Wellenlinie, und die Folge davon ist Verkürzung und Verdickung des Muskels, wobei zugleich Blut ausgetrieben und er daher blässer wird. Nach der Zusammenziehung kehrt er in seinen alten Zustand zurück, die Fasern werden also wieder gerade und dadurch länger, wahrscheinlich nur in Folge der Elastizität; wirkliche active Ausdehnungen vollziehen aber die Muskeln nicht, und wo sie stattfinden, sind ihre Ursache immer in anderen Theilen, z. B. zuströmenden Säften, zu suchen.

Jeder Reiz, welcher einen Muskelnerven trifft, wird dem Muskel zugeführt und bringt in diesem Contraction hervor. Als Reiz wirkt übrigens auf den Muskel Alles, was ihn auf chemischem oder physikalischem Wege umstimmt. Die naturgemäßen Reize sind aber für die willkürlichen Muskeln der Wille, für die unwillkürlichen die in ihren Höhlen enthaltenen Stoffe, z. B. das Blut im Herzen.

Die Nerven des dritten, vierten, sechsten, siebenten, neunten und eilften Hirnnervenpaares scheinen ausschließlich an die Bewegungsorgane gebunden zu sein; die Gehirnnerven des fünften und zehnten Paares, so wie alle Rückenmarksnerven verrichten beide Functionen, wie wir schon bei Betrachtung der Nerven gesehen haben, zugleich; ihre hintere Wurzel giebt ihnen die Fähigkeit, die Eindrücke von außen zum Gehirn überzupflanzen; durch die vordere Wurzel pflanzt sich der zur Erzeugung der freiwilligen Bewegungen nothwendige Nerveneinfluß vom Gehirn zu den Muskeln fort. Schneidet man daher an einem lebenden Thiere die vorderen Wurzeln der Rückenmarksnerven ab, so beraubt man die Theile, wohin diese Nerven gehen, der Fähigkeit, sich zusammenzuziehen. Schneidet man das Rückenmark entzwei, so hebt man ebenfalls die Bewegungen in allen denjenigen Theilen auf, woraus die Nerven unterhalb des Schnittes entspringen, während diejenigen Theile, deren Nerven noch mit dem Gehirn in Verbindung stehen, die Fähigkeit, sich zusammenzuziehen, behalten. Wenn man aber

das Gehirn wegnimmt oder so stark auf dasselbe drückt, daß es an seinen Functionen gehindert wird, so lähmt man zugleich die mit den Gehirnnerven in Verbindung stehenden Muskeln. Die Bewegungen, welche, obgleich sie dem Willen unterworfen sind, doch auch unabhängig von seinem Einflusse stattfinden können, scheinen vom verlängerten Mark abzuhängen, die unwillkürlichen Muskeln erhalten aber ihre Nerven vom Ganglienfysteme.

Bei den untersten Thieren sind die Muskeln an die allgemeine Hautbedeckung geheftet, die theils weich, theils hart ist. Bei den Menschen und den Wirbelthieren sind sie an dem Skelete befestigt, aber stets so, daß der Muskel nicht an einem und demselben Knochen entspringt und endigt, was völlig zwecklos wäre, sondern so, daß er über das Gelenke hinweg stets zu dem zweiten Knochen des Gelenkes geht *). Zieht sich nun der Muskel zusammen, so nähern sich die mit ihm in Verbindung stehenden Knochenpunkte in der Richtung der Zusammenziehung. Beide Punkte nähern sich gegenseitig, wenn beide die Fähigkeit der Bewegung haben; ist aber einer der beiden Punkte feststehend, so muß der bewegliche andere die Annäherung allein vollbringen. Die meisten Muskeln haben übrigens eine solche Lage, daß jeder Anheftepunkt nach Willkür eben so bewegt, als fixirt werden kann, und in den meisten Fällen ist bei Muskelzusammenziehung nur der eine Punkt beweglich, der andere aber fixirt, so daß nur eine einseitige Bewegung stattfindet. Gewöhnlich sind die Knochen einarmige, zuweilen jedoch auch zweiarmige Hebel. So hat das Ellenbogenbein einen zweiten, kürzeren Hebelarm im Ellenbogenknorren, an welchen sich der dreiköpfige Muskel als Strecker des Unterarmes ansetzt.

Fig. 16.



Wenn die durch die Contraction veränderte Lage der Knochen wiederhergestellt, der Knochen also wieder ausgestreckt wird, so sagen wir: es findet Antagonismus der Muskeln statt. Dies Verhältniß kann man am deutlichsten an den Beuge- und Streckmuskeln der Gliedmaßen wahrnehmen. So kann z. B. der Arm gebeugt werden, indem die, an der inneren und vorderen Seite des Armes gelegenen Beugemuskeln sich verkürzen, und er wird in seine ursprüngliche Lage zurückgebracht, wenn sich die nach hinten und außen liegenden Streckmuskeln zusammenziehen.

Die Kraft der Muskeln ist vom Zustande der Gesundheit, von Leidenschaften, Leibesübungen und vielen anderen Umständen abhängig. Jede Muskelfaser verkürzt sich mit einer gewissen Kraft, und die Kraft des Muskels ist daher gleich der Summe seiner Fasern. Wäre die Kraft der Zusammenziehung in allen Fasern gleich, so würde sich die Kraft der Muskeln überhaupt wie die Menge ihrer Fasern, und wären diese ziemlich gleich stark, wie die Dicke der Muskeln verhalten. Im Allgemeinen sind auch immer

---

*) Fig. 16. Unterschenkel mit Fuß- und Wadenmuskel. 1) (ganz oben) der Oberschenkelknochen, 2) Schienbein, 3) Wadenbein, 4) Sprungbein, 5) Fersenbein, 6) Kahnbein, 7) erstes Keilbein, 8) Mittelfußknochen der großen Zehe, 9) Kniescheibe, 10) Schleimbeutel, 11) Sehne des geraden Schenkelmuskels, 12) Wadenmuskel, 13) Achillessehne, 14) die obere Befestigungssehne des Wadenmuskels.

die dickeren Muskeln die stärkeren, und bei sehr starken Menschen sind die Muskeln, welche am meisten Kraft entwickeln, immer die dicksten.

Die vorzüglichsten Stellungen des Körpers, welche der Mensch durch seine Muskeln anzunehmen im Stande ist, sind Stehen, Gehen, Laufen, Springen, Tanzen, Liegen, Knieen, Sitzen, Kriechen, Klettern und Schwimmen.

Wenn der Mensch steht, so sind fast alle seine Muskeln in angestrengter Thätigkeit, besonders die Strecker, die ihre Kraft bedeutend den Beugern entgegensetzen. Die Fußsohlen stemmen sich mit Hacken und Zehen fest auf den Boden; die Muskeln des Unterschenkels befestigen das Fußgelenk, die des Oberschenkels das Knie, die Bauch- und Rückenmuskeln das Hüftgelenk; die Muskeln des Rückens, der Brust, des Halses halten den Stamm des Körpers in möglichst senkrechter Richtung und streben, ihn so zu balanciren, daß der Schwerpunkt desselben zwischen die beiden Fußsohlen fällt. Schwerpunkt nennen wir nämlich den Punkt, um welchen alle Theile der Masse sich gegenseitig das Gleichgewicht halten. Alle auf der Rückseite des Körpers liegende Muskeln verhindern das Ueberfallen nach vorn, die auf der Vorderseite das nach hinten und die Seitenmuskeln, so wie das Gleichgewicht der Aerme, das Fallen zur Seite. Da das Stehen so viele Muskeln des Körpers anstrengt, so ist diese Stellung die ermüdendste. Die Beine leiden leicht an Ueberfüllung mit Blut, die Rückenmuskeln fangen an zu schmerzen, und da auch die Athemmuskeln mitwirken, so entsteht leicht Athembeschwerde, Herzklopfen und Ohnmacht. Das Gehen besteht in einem wechselseitigen Vorstrecken und Festhalten der Füße, wobei der Schwerpunkt von der Unterstützungsfläche des einen Fußes auf den zuletzt festgestellten übertragen wird und sich der Körper etwas nach vorn beugt, um dem Schwerpunkte zu folgen. Dabei werden gewöhnlich die Aerme so vorgebracht, daß immer der dem ausgestreckten Beine entgegengesetzte Arm dem Körper einen Schwung giebt, um den aufgehobenen Schwerpunkt wieder auszugleichen. Wenn man die Bewegung des Gehens bei noch größerer Kraftanstrengung beschleunigt, so daß das vorzustreckende Bein mit stark gebogenem Kniee sich durch eine Schwungkraft vom Boden stößt, sich nach vorn auswirft und den Boden mit den Fußspitzen erreicht, während das andere Bein sich mit gleichem Stoße vom Boden hebt, um die Bewegung des ersten Beines zu wiederholen, wobei der Körper stark vorwärts geneigt ist, um dem Schwerpunkte zu folgen, so nennt man dies das Laufen. Stemmen sich aber beide Füße zugleich auf den Boden und nehmen die Beuger der Beine und überhaupt des Körpers ein solches Uebergewicht, daß sie die Gelenke biegen, lassen sie hierauf plötzlich nach, während die Streckmuskeln sich mit Kraft zusammenziehen, so bekommt der ganze Körper einen Schwung, der ihm vom Boden aufschnellt, und dies wird das Springen genannt. Geschieht dieser Stoß mit einem Fuße oder beiden Füßen in kurzen Sätzen abwechselnd, so nennen wir die Bewegung Hüpfen, und das Tanzen ist gewissermaßen eine Verbindung des Hüpfens mit Gehen und Laufen, bei einem bestimmten, meist mehr oder weniger raschen musikalischen Takte. Befindet sich der Körper in einer Lage, bei welcher er seiner ganzen Länge nach den Boden berührt, ruhen dabei die Streckmuskeln aus, und zeigen dabei die Beuger ihre stärkere Spannkraft, indem sie die Glieder in den Gelenken biegen, so sagen wir: er liegt. Das Liegen auf dem Rücken ist für den Menschen weniger be-

quem, als das auf der Seite, indem leicht Beängstigung und Herzklopfen wegen des Drucks der Eingeweide auf die großen Gefäßstämme entsteht. Auch das Liegen auf der linken Seite ist nicht gut, weil das Herz gedrückt wird und die Leber mit ihrem ganzen Gewichte auf Magen und Därmen ruht. Nimmt der Körper eine aufrechte Lage an, und biegen sich dabei die Kniee so, daß sich die Last des Körpers auf Kniescheibe und Fußspitze stützt, so kniet der Mensch. Das Knieen auf einem Beine geschieht, indem das andere weit nach hinten gestreckt wird. In ersterem Falle kann der Körper wegen der Empfindlichkeit der Kniescheibe gegen Druck und wegen des größeren Uebergewichts des Stammes leicht nach vorn überfallen, auch ist diese Stellung aus demselben Grunde nicht lange zu ertragen; in dem letzteren Falle aber ist der Schwerpunkt zu sehr in einer schmalen Linie vertheilt und der Körper fällt leicht zur Seite. Ruht ferner der ganze Körper auf dem Becken bei stark gebogenem Hüftgelenke und Kniee, beugt sich dabei der Obertheil etwas nach vorn, um den Schwerpunkt zwischen die Schenkelbugen zu bringen, so sitzt der Mensch, und diese Stellung ist nach dem Liegen die bequemste; doch schadet allzu anhaltendes Sitzen, besonders in sehr gebeugter Lage, wegen des Mangels an Bewegung und durch den Druck, den die größeren Blutgefäße, vorzüglich in der Kniebuge häufig erleiden. Bei anhaltendem Sitzen auf weichen Polstern erschlaffen auch die Blutadern des Mastdarms und bilden leicht Hämorrhoiden. Beim Kriechen ahmt der Mensch die Bewegungen der vierfüßigen Thiere nach, indem er entweder auf Händen und Knieen, oder statt letzterer auf den Fußspitzen geht. Beim Klettern klammern sich die Aerme besonders mit den Händen an einem erhabenen Punkte fest, wobei die Muskeln sich straff anspannen und so Hebel bilden, die den ganzen Körper in die Höhe bringen. Zugleich strebt dabei der Mensch, die Last seines Körpers auf viele Punkte zu vertheilen und wo möglich allen Gliedern einen Theil des Schwerpunkts zuzumessen; es hängt z. B. der Körper an einer Hand und ruht gleichzeitig auf einem Kniee, während die andere Hand und der andere Fuß auf entfernteren Punkten die Unterstützung suchen. — Da endlich der Mensch in der Regel schwerer als Wasser ist, so muß er, um sich auf der Oberfläche des Wassers zu erhalten, oder diese wieder zu erreichen, wenn er untersank, seine Lungen voll Luft füllen und durch bestimmte Körperlagen und Bewegungen auf das Wasser einwirken, um eine größere Oberfläche seines Körpers auf dem Wasser auszubreiten und dadurch seine Schwere auf viele Punkte des Wassers zu vertheilen. Dies gelingt im Meerwasser, weil es spezifisch schwerer als der Mensch ist, leichter, als auf dem Flusse, und er muß daher auf dem Flußwasser durch seine Bewegungen das Wasser zum Gegendrucke gegen sein eigenes Gewicht zu bringen suchen, und darin besteht das Schwimmen. Der Mensch drückt dabei mit schnell aufeinanderfolgenden Bewegungen der Hand- und Fußfläche auf die Wassermasse, die aber dem Drucke nicht ganz widersteht und etwas zurückweicht; dadurch aber, daß dieser Druck wiederholt wird, und weil die zum Widerstand dienenden Räume des Wassers sogleich wieder von zuströmenden Massen gefüllt werden, kann der Mensch den Stoß auf das Wasser auch auf sich selbst rückwirkend machen und sich, wie beim Springen auf dem Erdboden, aufwerfen. Da er dabei eine fast liegende Stellung annimmt, bietet die Wassermasse ihm eine größere Oberfläche des Gegendrucks. Indem er aber seine Lungen stark mit Luft anfüllt, macht er sich theilweise

leichter als Wasser, und so lange er den Athem anhalten kann, wird er nicht sinken. Alle diese Ortsveränderungen und Stellungen machen nun den Menschen zur freiesten Ausübung seines Willens geschickt, da er zumal auch Mittel gefunden, durch die er dieselben noch unterstützen und nach Befinden beschleunigen kann. Außer der Veränderung des Orts kann der Mensch aber auch durch bestimmte Bewegungen seine Gedanken ausdrücken, theils ohne die Tonsprache durch gewisse Stellungen der Glieder und einzelne Muskelbewegungen, theils mit der Tonsprache zugleich. Im ersteren Falle nennt man diese Muskelthätigkeit Geberdensprache oder Pantomime, im letzteren Geberdenausdruck oder Gesticulation. Vorzüglich sind die Gesichtsmuskeln, weil sie zahlreiche Nervenfasern erhalten und nahe unter der Haut liegen, zur Geberdensprache ganz besonders geeignet, und man nennt diese Geberden vorzugsweise Geberden, Mienen oder Physiognomie, die ganze Gefühlszustände und Gedanken auszudrücken vermögen. Der beständige Ausdruck eines Gesichts, die verschiedene Muskelspannung und die dieser entsprechenden Hautfurchen lassen uns oft erkennen, auf welcher Stufe geistiger Entwickelung der Mensch steht. Die Gesticulationen geschehen gewöhnlich mit Aermen und Händen. Wie mannigfaltige Geschäfte außerdem der Mensch, namentlich mittelst der so künstlich eingerichteten Hand, durch die verschiedensten Muskelbewegungen zu verrichten vermag, brauche ich wohl hier kaum noch in Erinnerung zu bringen.

Störende Einflüsse können zuweilen die Bewegungen des Menschen beschränken oder ganz unmöglich machen. Häufig ist der Mechanismus der Hebelkraft gestört durch Knochenbrüche, Verrenkungen, Trennung der Muskeln oder Sehnen, oder es wird, wie wir schon oben gesehen, durch Betäubung oder Trennung der Nerven nicht selten die Muskelkraft gelähmt. Die Empfindungsnerven der Muskeln werden von allen Zuständen, die den Muskel, in dem sie verlaufen, selbst betreffen, sehr leicht erregt und leiten ihren Zustand als angenehm oder schmerzhaft zu unserer seelischen Vorstellung. Ist aber die Empfindung auf einen sehr hohen Grad gesteigert, so reflectirt die Seele leicht den Eindruck auf die Bewegungsfasern der Muskeln und erregt unvollkommene Zusammenziehungen, schmerzhafte Zuckungen, welche die Sehnen in hüpfende Bewegung bringen (Sehnenhüpfen), oder den ganzen Muskel kräftig und anhaltend zusammenziehen (Krämpfe). Auch bei unwillkürlichen Muskeln kommen diese Krämpfe vor, wie z. B. bei der Kolik. Verharren die Muskeln längere Zeit in der Zusammenziehung, so nennt man dies tonischen oder Starrkrampf, und läßt die Zusammenziehung ab und zu nach, wodurch dann Zuckungen, Hin- und Herbewegungen entstehen, so wird dies clonischer Stoß- oder Zuckkrampf oder Convulsionen genannt. Eine sehr heftige krampfhafte Zusammenziehung der Kaumuskeln, wodurch der Unterkiefer fest an den Oberkiefer gepreßt wird, ist als Kinnbackenkrampf, Mundklemme oder Trismus bekannt. Wird bei diesem Krampfe aber der Unterkiefer abwechselnd herauf- und herunter- oder hin- und hergezogen, so entsteht dadurch zugleich Zähneklappern oder Zähneknirschen. Der sogenannte mimische Gesichtskrampf ist ein Krampf in den Gesichtsmuskeln, der sich durch Grimassen z. B. Runzeln der Stirn und Augenbrauen, Blinzeln und Schließen der Augenlider, Verzerrung des Mundes oder Zucken mit den Nasenflügeln ausdrückt. Die Ursachen desselben, wenn er nicht durch übele Gewohnheit entstanden,

sind schwer zu ergründen. Große Aufmerksamkeit auf sich und Uebung in Beherrschung des Mienenspiels kann hier vielleicht zur Heilung führen. Auch eine Gesichtslähmung, namentlich in Folge einer Hirnkrankheit, kann zuweilen eintreten. Zuweilen kommen auch Verkürzungen der Muskeln vor und so ist z. B. zuweilen der sogenannte Kopfnicker gleich von der Geburt an zu kurz, wodurch dann der schiefe Hals entsteht, den man mittels Durchschneidung des verkürzten Muskels kurirt. Bei gefährlichen Hirnleiden kommt auch eine krampfhafte Zusammenziehung der Nackenmuskeln vor, wodurch der Kopf hinterwärts gezogen wird und steif ist. Das Zwerchfell, jener Muskel, welcher die Brust- von der Bauchhöhle trennt, leidet ebenfalls zuweilen an einem Krampfe und dieser giebt sich durch lang anhaltendes Gähnen oder durch Schluchzen (fälschlich Schlucken genannt) kund. Häufig tritt bei blutarmen, schlecht genährten Personen eine Rückenmuskelschwäche ein, in deren Folge der Rumpf nicht gehörig gestreckt und aufrecht gehalten werden kann, was, besonders bei Personen, die viel sitzen und dabei sich wohl gar noch eine übele Haltung des Körpers angewöhnt haben, eine Verkrümmung der Wirbelsäule (Schief-, Krumm-, Buckeligwerden) verursachen kann. Durch Zerreißung einiger Fasern in den Rückenmuskeln entsteht zuweilen plötzlich ein Rücken- oder Kreuzschmerz, der sogenannte Hexenschuß, der aber gewöhnlich bald wieder von selbst vergeht. Oft ist auch eine rheumatische Entzündung der Sehnenhäute zwischen den Rückenmuskeln die Ursache von solchem Schmerze, wie dies wahrscheinlich beim sogenannten Lendenweh der Fall ist, und warme Umschläge lassen sich in solchen Fällen am besten als Mittel dagegen anwenden. Die Rückenmuskeln liegen übrigens in fünf Schichten übereinander und dienen theils zum Aufrechthalten, Strecken und Seitwärtsbeugen der Wirbelsäule und also des ganzen Rumpfes, theils beim Ein- und Ausathmen und zum Bewegen der Schulter und des Oberarmes. Die Bauchmuskeln bilden dagegen den vorderen und seitlichen Theil der Bauchwand und ziehen sich vom unteren Theile des Brustkastens bis zum Becken herab, hinterwärts aber bis zu den Lendenwirbeln. Sie bilden so eine schützende und unterstützende Decke der Unterleibsorgane, welche zugleich die Functionen der Baucheingeweide fördert, beim Athmen mit wirkt und zum Vor- und Seitwärtsbeugen des Oberkörpers dient. Die Bauchmuskelwand hat an drei Stellen kleine Oeffnungen, die sich aber erweitern können, und dann treten leicht Theile der Baucheingeweide, besonders vom Darmkanale und Netze, hindurch, und dies nennt, man einen Bauchbruch, der wieder nach den Orten, wo er stattfindet, bald Leisten-, bald Schenkel-, bald Nabelbruch genannt wird. Von den Beckenmuskeln sind es namentlich die um das Hüftgelenk herum, welche von einem Schmerze befallen werden, den man das Hüftweh nennt, das wahrscheinlich ein Leiden der großen Nerven am Becken ist. Oft zieht sich dieser Schmerz hinten und vorn am Beine sogar bis zum Fuße hinab. — Die Brustmuskeln bedecken den vorderen und seitlichen Theil des Brustkastens, nur die Mitte des Brustbeins frei lassend. Sie liegen theils schichtweise übereinander, theils füllen sie die Räume zwischen den Rippen aus und bewegen theils den Brustkasten selbst, namentlich beim Einathmen, theils dienen sie zum Herab- und Anziehen der Schulter und des Armes. Bei kräftigen Männern ist der große Brustmuskel, der sich vom Brustbeine quer herüber zum Arme erstreckt und

diesen nach ein- und vorwärts zieht, so ausgebildet, daß dadurch hier die Brust als eine dicke fleischige Masse stark vorspringt. Eben so sind die Halsmuskeln bei Personen, welche an beschwerlichem Athmen (Asthma) leiden, oft so stark, daß der Hals dann dicker erscheint. Die Halsmuskeln werden nämlich hier bei dem Einathmen mehr als gewöhnlich in Uebung gesetzt, und dadurch werden sie so stark. Zuweilen sind die Muskeln, welche vom Unterschenkel zum Fuße herabgehen, widernatürlich kurz, so daß dadurch eine Verkrümmung des Fußes entsteht, was mittels Durchschneiden der Sehnen, namentlich der Achillessehne (die Sehne, welche vom Wadenmuskel nach der Ferse hingeht), geheilt oder doch verbessert werden kann. Bei dem sogenannten Klumpfuße ist der ganze Fuß stark einwärtsgezogen und tritt nur mit seinem äußeren Rande oder gar mit dem Rücken auf. Pferde- oder Spitzfuß nennt man eine krankhafte Streckung des Fußes durch widernatürliches Indiehöheziehn der Ferse. Bei dem Plattfuße ist die Fußsohle nicht hohl, sondern ganz platt und der Fuß stark nach auswärts gezogen, und bei dem Hackenfuße ist der Fuß so widernatürlich gebogen, daß nur die Ferse (Hacke) auftritt.

5) Die Verdauungswerkzeuge.

Zum Ernähren des Körpers ist nothwendig, daß er Stoffe von außen aufnimmt und sie so verändert, daß er die von ihm verbrauchten Theile wieder ersetzen kann. Diese Stoffe nennen wir Nahrungsmittel, die fest oder flüssig sind und bei deren Mangel Hunger oder Durst entsteht. Die Verdauungswerkzeuge nehmen sie auf und bereiten aus ihnen den Nahrungssaft, aus dem das Blut sich bildet, aus welchem alle festen, weichen und flüssigen Theile sich erzeugen.

Zu den Verdauungswerkzeugen gehört der Speisekanal, ein aus 3 übereinander liegenden Häuten gebildeter Kanal. Seine innere Haut sondert einen Schleim und den Magen- und Darmsaft ab, welche sich mit der Nahrung vermischen und die Verdauung bewirken. Die mittlere besteht aus einem Zellgewebe, mit vielen Gefäßen und Nerven durchwebt. Die äußere ist eine Muskelhaut, welche durch die der Länge nach laufenden und kreisförmigen Muskelfäden sich verkürzen und verlängern, verengen und erweitern kann, indem diese Fasern durch den Reiz, welchen die Nahrungsmittel auf sie machen, sich zusammenziehen und wieder schlaff werden. Durch diese abwechselnde Bewegung wird der Speisebrei gehörig gemengt. Die Mundhöhle nimmt zuerst die Nahrung auf. Hier wird sie gekauet, mit Speichel, Schleim und Luft vermengt und dadurch schon zur Verdauung vorbereitet. Der Gaumensegel hält beim Schlingen die Bissen von den hinteren Oeffnungen der Nasenhöhle ab. — Aus der Rachenhöhle geht die Speise in den Schlund, den oberen trichterförmigen Theil des Speisekanals, der zwischen der Wirbelsäule und der Luftröhre liegt und in die Brusthöhle, von da aber durch das Zwerchfell in die Bauchhöhle sich fortsetzt. Hier erweitert er sich in einen länglichrunden Sack, den wir den Magen nennen. Die Stelle, wo der Speisekanal in den Magen übergeht, heißt der Magenmund; der Pförtner aber ist der Eingang in die Gedärme, in die der Magen sich fortsetzt. Der Pförtner ist mit einer ringförmigen Muskelwulst und einem klappenartigen Vorsprunge, der durch die inneren Häute gebildet wird, versehen, so daß er

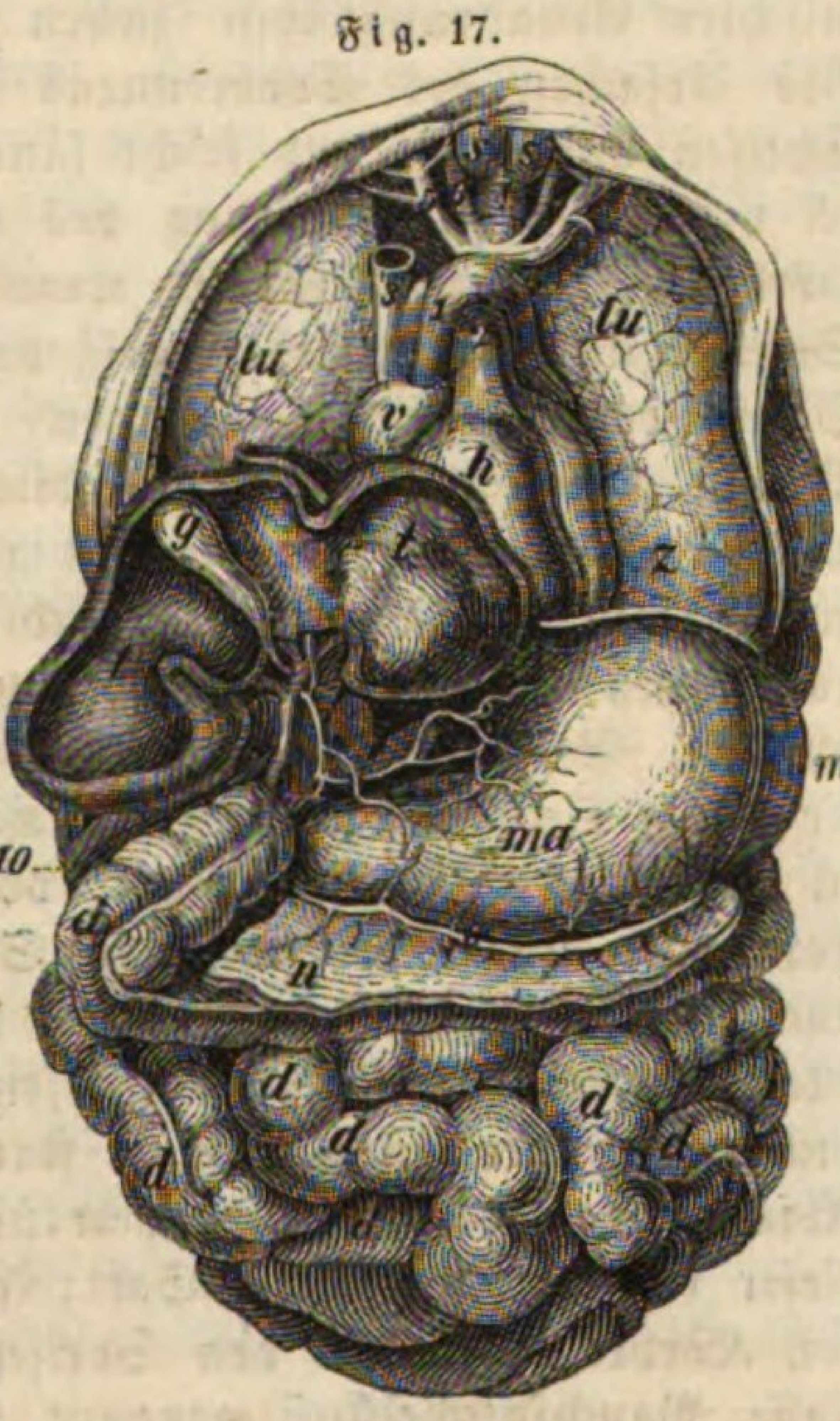
sich öffnen und schließen kann. Die Gedärme (Darmkanal) zerfallen in den etwa 13—27 Fuß langen und 1 Zoll weiten Dünndarm, der wieder in den Zwölffingerdarm, Leer- und Krummdarm getheilt wird, und in den etwa 5 Fuß langen 1½—2 Zoll weiten Dickdarm, der wieder in den Blind-, Grimm- und Mastdarm zerfällt, welcher letztere vor dem Kreuzbeine herabsteigt und mit dem After, der mit Schließmuskeln versehen ist, endigt. Oben in der Bauchhöhle liegen noch die Leber, die Gallenblase, Milz und Bauchspeicheldrüse. Die Leber füllt die obere vordere Seite der Bauchhöhle aus, ist nach vorn gewölbt, hinten ausgehöhlt, und in Lappen getheilt. Sie ist braunroth, ziemlich fest und besteht aus einem Geflechte von Blutgefäßen, Nerven und Ausführungsgängen. Der Stamm der Ausführungsgänge verbindet sich mit der Gallenblase, einem birnenförmigen Sacke, der die in der Leber bereitete Galle aufnimmt und diese dicke, grünliche, bittere Flüssigkeit in den Dünndarm zur Beförderung der Verdauung führt. Die Milz ist ein länglich ovaler, dunkelrother Körper im obersten linken Theile der Bauchhöhle, der das Blut verändert und es zur Gallenbereitung vorbereitet. Die Bauchspeicheldrüse, hinter dem Magen, von einer Krümmung des Zwölffingerdarms umgeben, ist gelblichgrau, ins Röthliche spielend, und bereitet Speichel, der sich ebenfalls in den Dünndarm ergießt. Im Innern ist die Bauchhöhle noch mit einer weißen glatten Haut, dem Bauchfelle, überzogen, welche um die Verdauungswerkzeuge gleichsam einen Sack bildet. Eine Verlängerung derselben, das Netz, geht zum Magen, eine andere, das Gekröse, zu den Gedärmen und eine ähnliche zur Leber und Milz. Oben geht sie in eine Muskelhaut über; diese scheidet die Brust von der Bauchhöhle und wird das Zwerchfell genannt. Die innere Fläche sondert einen wässerigen Dunst ab, um die Eingeweide schlüpfrig zu machen, der aber von besonderen Gefäßen aufgesogen wird, damit er sich nicht zu sehr anhäufe.

Die Speisen werden im Magen durch dessen Bewegungen mit dem Schleime und Magensafte vermischt und nach und nach in eine schleimige breiartige Masse, den Speisebrei (Chymus), aufgelöst. Während dieser Veränderung schließen sich beide Oeffnungen des Magens und es treten Bewegungen von der linken nach der rechten Seite ein, durch welche die Speisen, so wie sie gehörig verdauet sind, in die Gedärme gebracht werden. In den Gedärmen wird die Verdauung vollendet; der Speisebrei vermischt sich im Dünndarm mit dem Schleime, Darmsafte, der Galle, welche sich aus der Gallenblase in ihn ergießt, und mit dem sich ebenfalls in den Dünndarm ergießenden Safte der Bauchspeicheldrüse, und wird durch abwechselndes Zusammenziehen und Schlaffwerden der Muskelhaut von hier nach dem After hin fortbewegt. Durch die eben genannten Säfte sondert sich von dem Unverdaulichen der Nahrung ein weißlicher Saft ab, der Nahrungssaft (Speisesaft, Chylus), welcher die eigentlichen Nahrungsstoffe enthält. Dieser Saft wird von den Zotten der innern Haut, in denen die Saugadern wurzeln, aufgesogen und gelangt durch die Gekrösdrüsen hindurch in besondere Gefäße, die Milchgefäße, in denen er in die Brusthöhle geführt und hier mit dem Blute vermischt und in dasselbe umgewandelt wird. Je weiter der Speisebrei im Dünndarm herunterrückte, um so mehr wurde der flüssige Speisesaft von den Saugadern herausgesogen, und so gelangt endlich größtentheils Festes und Untaugliches in den Dick-

darm. Daß die Nahrungsstoffe bei ihrem langsamen Durchrücken durch den Dünn- und Dickdarm nicht in Fäulniß übergehen, daran ist die Galle Schuld, welche auch noch zur Verdünnung des Speisebreies und zur Tilgung der Säure in demselben beiträgt. Ist der Rest des Speisebreies aus dem Dünndarm in den Dickdarm übergegangen, so beginnt nun der letztere seine Functionen, wobei der Rest des Speisebreies allmälig in Koth umgewandelt wird. Der Dickdarm beginnt unten in der rechten Seite des Bauches mit dem Blinddarme, an dem sich ein regenwurmartiges Anhängsel, der Wurmfortsatz, befindet, steigt dann in der rechten Seite des Bauches als aufsteigender Grimmdarm bis zur Leber in die Höhe, läuft von hier als Quergrimmdarm dicht unterhalb des Magens quer nach links zur Milz herunter und wendet sich dann in der linken Seite des Bauches als absteigender Grimmdarm nach abwärts, um mit einer Sförmigen Krümmung in den Mastdarm auszulaufen.

Uebrigens ist die Einrichtung bei der Verdauung unserer Nahrungsmittel so getroffen, daß die eiweißartigen Substanzen durch den Magen- und Darmsaft, die fetten Materien durch die Galle und den Darmsaft, die stärkehaltigen Stoffe durch den Mund- und Bauchspeichel, so wie auch durch den Darmsaft aufgelöst und umgeändert, verdaut und dadurch zur Aufsaugung geschickt gemacht werden. Alle übrigen löslichen Bestandtheile der Speisen werden nur schlechtweg aufgelöst und aufgesogen, ohne eine weitere Veränderung zu erleiden; die unlöslichen Reste der Nahrungsstoffe bilden zuletzt den Koth. Die Verdauung der drei vorzüglichsten festen Ernährungsstoffe besteht aber darin, daß die festen eiweißartigen Substanzen in eine Art flüssigen Eiweißes, die Stärke in Zuckerlösung, die Fette in eine Art Mandelmilch verwandelt und dann mit den übrigen aufgelösten Stoffen (Zucker, Salze) von den Saugadern als Speisesaft aufgesogen werden. Ein guter, das Blut und durch dieses den Körper gehörig ernährender Speisesaft, dessen Bereitung eben Zweck der Verdauung ist, kann demnach nur aus solchen Nahrungsmitteln gebildet werden, welche die Stoffe in sich enthalten, aus denen unser Körper zusammengesetzt ist. (Vergl. Prof. Bock, das Buch vom gesunden und kranken Menschen.)

Fig. 17.



Unsere Abbildung (Fig. 17) giebt uns eine Darstellung der Eingeweide, sowohl die der Brust-, als die der Bauchhöhle, und zwar erblicken wir bei h das Herz, v stellt den Vorhof des Herzens vor, lu die Lungen, r (unter ss) die Luftröhre, ss die Schilddrüsen, ma den Magen, m die Milz, unter z das Zwerchfell, l die Leber, g die Gallenblase mit dem Gallengange, 10 den Zwölffingerdarm, d den Dünndarm, das äußerste d rechts im Schatten den Dickdarm, n das Netz, 1 den Aortenbogen, 2 die Lungenschlagader, 3 die obere Hohlvene, 4 unter der Leber

die Pfortader, 5 die Schlüsselbeinschlagader, 6 die Kopfschlagadern oder Karotiden, über dem Magen die Eingeweideschlagadern und unter dem Magen die große Kranzarterie des Magens.

Der Magen ist häufig von Krankheiten befallen, namentlich von blutigen Abschorfungen, Krebs, Katarrhen und Geschwüren. In Folge letzterer tritt nicht selten der Magenkrampf ein. Gewisse Erscheinungen bei Magenkrankheiten werden zusammengenommen vom Arzte auch gastrischer Zustand (Gastricismus) genannt. Es sind Störungen des Appetits, Ekel, Uebelkeit, Aufstoßen, unangenehme Empfindungen von Druck, Aufblähung u. dergl. und Brechen von genossenen Speisen, Schleim, Galle und Blut. Wenn der Speisebrei in die Därme gebracht werden soll, so öffnet sich der Pförtner, der Magenmund bleibt geschlossen und der Magen verengt sich von links nach rechts. Beim Erbrechen findet nun aber das umgekehrte Verhältniß statt: der Pförtner zieht sich kräftig zusammen, und der Magen, zuweilen auch ein Theil der Därme machen statt der gewöhnlichen (peristaltischen) Bewegung die verkehrte (antiperistaltische) und treiben dadurch den Speisebrei nach dem Schlunde. Doch spielen dabei die Zusammenziehungen der Bauchmuskeln und des Zwerchfells noch eine wichtigere Rolle. Indem sie sich nämlich zusammenziehen, verengern sie die Bauchhöhle, drücken den Magen zusammen und zwingen dadurch die Speisen, durch den offenen Magenmund nach oben zu entweichen. — Ist der Magensaft verändert, dann löst er den Speisebrei nicht auf, dieser wird sauer, enthält zu viele Schleimtheile und bewirkt schlechten Geschmack, belegte Zunge, Appetitlosigkeit, brennenden Schmerz, der sich bis in den Schlund zieht (Sodbrennen), es bleiben die Speisen faulend im Magen, es entstehen üble Luftarten, welche widerlichen Athem erregen, und die entmischten Ernährungsstoffe ziehen nicht selten ein bösartiges Fieber herbei. Als Ursachen des Sodbrennens werden auch der Genuß fetter ranziger Speisen und saure und leicht säurende Kost, Magen- und Milzaffectionen bei vermehrter Absonderung des sauern Magensaftes und chronischer Katarrh der Magenschleimhaut, namentlich bei Branntweintrinkern, angeführt. Strenge Diät zur Verbesserung der Magenverdauung, und Vertilgung der Säure durch Magnesia werden dagegen empfohlen. — Ein schwacher Magen zeigt oft große Empfindlichkeit gegen Leere, Luft- und Appetitreiz, wie im Heißhunger, oder er ist gegen scharfe Substanzen empfindlich, wie im Magenkrampfe. Die Verrichtungen des dünnen Darms sind zuweilen auch großen Störungen ausgesetzt. Katarrhe mit Durchfall ohne Leibschmerz, Geschwüre, Band- und Spulwürmer kommen hier vor. Wird die Galle nicht im gehörigen Maße abgesondert, ist sie in ihrer Mischung zu dünn, zu dick oder scharf, oder ist ihr Kanal durch Gallensteine verstopft, so findet die gehörige Scheidung des Speisebreies in Speisesaft und Ausleerungsstoff nicht statt, die Galle wird in's Blut aufgesogen, in allen Theilen des Körpers abgesetzt und so entsteht die sogenannte Gelbsucht, die aber auch nach zu starker Gallenbereitung entsteht. — Ist die Absonderung der Bauchspeicheldrüse zu gering, dann fehlt dem Speisebreie dieser wichtige auflösende Saft; ist sie aber zu reichlich, dann schwächt sie den Körper, verdünnt den Speisesaft und erregt Durchfall, der in diesem Falle Bauchspeichelfluß genannt wird. Sind die wurmförmigen Bewegungen des Darms zu träge, oder fehlt es zugleich an den gehörigen Verdauungssäften, dann rückt der Koth langsam weiter, er häuft sich an,

treibt den Leib auf und erregt Druck und diesen Zustand nennt man Verstopfung im Gegensatze zum Durchfalle (Diarrhöe), wo die Thätigkeit der Därme zu rasch ist, oder wo zu viel Darmsaft abgesondert wird. Von den Krankheiten des Dickdarms sind außerdem noch Katarrhe (Durchfall mit Leibweh), Ruhr, Blutadererweiterungen (Hämorrhoiden) und Krebs zu erwähnen. Die Därme können auch bei Erschütterung, Erschlaffung des Gekröses, krankhaft erweiterten Oeffnungen der Bauchhöhlenwände u. s. w. an sogenannten Brüchen leiden, oder sich verschlingen, ineinanderschieben, und dann verwachsen, oder blinde Säcke bilden, welche dem Kothe den Weg verstopfen. Das Bauchfell unterliegt sehr häufig der Entzündung (Unterleibsentzündung) und nimmt in seiner Höhle zuweilen Wasser auf (Bauchwassersucht). Die Leber leidet oft auch, namentlich in Folge anderer Krankheiten, besonders des Herzens und der Lunge, wegen des gestörten Blutumlaufs. Zuweilen ist die Leber durch Fettsucht, namentlich bei Säufern und fetten Personen ungewöhnlich groß, oder sie ist im Gegentheil, wie z. B. durch das zu enge Schnüren der Schnürleiber und Unterrocksbänder bei Frauenzimmern, verkrüppelt, oder sie ist verkleinert und verhärtet, wodurch Bauchwassersucht entsteht. Nicht selten kommt auch der Krebs an der Leber vor, Entzündungen sind aber hier nicht häufig.

Als besondere Absonderungswerkzeuge im Unterleibe erwähnen wir noch schließlich die **Harnorgane**, welche aus den **beiden Nieren** und **Harnleitern**, der **Harnblase** und **Harnröhre** bestehen. Die Harnabsonderung ist eine Absonderung des überschüssigen Wassers aus dem Blute und anderer untauglicher Stoffe desselben. Namentlich sind es die abgestorbenen und mittelst des eingeathmeten Sauerstoffs zersetzten (oxydirten d. i. verbrannten) stickstoffreichen (eiweiß-, faserstoffigen und leimhaltigen) Substanzen des Körpers (wie das Muskel-, Haut-, Nerven- und Knochengewebe), welche in Gestalt von Harnstoff, Harnsäure oder harnsauren Salzen mit dem Harn wieder ausgeschieden werden, und der Harn muß daher an diesen Stoffen um so reicher sein, je mehr von den stickstoffhaltigen Substanzen oxydirt werden, z. B. bei starken Muskelbewegungen, reichlicher Fleischkost u. s. w. Das Blut würde sich sehr verschlechtern, wenn diese Stoffe in demselben blieben, wie dies z. B. in Folge gestörter Harnabsonderung bei der Gicht der Fall ist; ja! es kann dann sogar eine tödtliche Vergiftung des Blutes (Harnvergiftung, Urämie) die Folge sein. Auch viele andere Stoffe, namentlich leichtlösliche, welche mit organischen oder unorganischen Stoffen des Körpers keine Verbindung eingehen, besonders Alkalisalze, werden mehr oder weniger schnell aus dem Körper mit dem Urin ausgeführt. Man findet z. B. von genossenen Substanzen viele Salze, einige Metalle, die meisten organischen Säuren, viele Farb- und Riechstoffe, oft sogar schon nach 4—10 Minuten nach ihrem Genusse (wie z. B. Jodkali), im Harne wieder. Ist der Harn sehr reich an Harnsäure und Salzen (besonders harn- und phosphorsauren), dann werden diese Stoffe nicht selten fest und setzen sich an ein Klümpchen Schleim oder Blut an und bilden so durch schichtweise Anlagerung eine Art Steine, welche je nachdem sie in der Niere oder Harnblase vorkommen, **Nieren-** oder **Blasensteine** genannt werden (vergl. Prof. Bock, das Buch vom gesunden und kranken Menschen).

Eine bedeutende, plötzliche Störung, die sogar den Tod herbeiführen kann, erleidet der Verdauungsapparat durch Gifte. Solche Gifte für den

menschlichen Organismus, die bald ätzend, bald betäubend auf die Nerven einwirken, sind z. B. Arsenik, Quecksilber, Kupfer (besonders das Kupferoxyd und Grünspan), Bleioxyd (Bleiweiß, Bleizucker, Mennig), ungelöschter Kalk oder Gips, Schwefelsäure, Salzsäure u. s. w., Blausäure, die Giftpflanzen z. B. Belladonna oder Tollkirsche, Schierling, schwarzes Bilsenkraut, schwarzer- und Bittersüßnachtschatten, Stechapfel, Fingerhut, Sturmhut, Hahnenfuß, Wolfsmilch u. s. w. Zu den Pflanzengiften gehören auch das Opium und die giftigen Schwämme oder Pilze. Von den thierischen Giften ist endlich vorzüglich das Wurstgift zu erwähnen. Bei Vergiftungen ist stets so bald als möglich ein Arzt zu Hülfe zu rufen.

Zu den Nahrungsstoffen gehören vorzüglich Wasser, Eiweißstoffe, Fette und Fettbildner, Kochsalz, Kalk- und Natronsalze und Eisen. Die Fette und Fettbildner dienen zum Theil zur Ernährung, zum Theil zugleich zur Wärmebildung. Diese Stoffe, die übrigens nur dann ernähren können, wenn sie alle zusammen, nicht blos einzelne davon, in den Körper kommen, finden sich eben so in thierischen wie in pflanzlichen Nahrungsmitteln. Prof. Bock giebt davon folgende Uebersicht:

I. Eiweißstoffe, stickstoffhaltige oder eiweißartige Substanzen, sogenannte Blut- und Fleischbildner, weil sie vorzugsweise das Blut, Fleisch und die Knochen bilden.

a) Thierische Eiweißstoffe: 1) Thierisches Eiweiß (Albumin) findet sich im Blute, im Safte des Fleisches und aller Eingeweide, im Weißen der Eier und unter dem Namen Vitellin zwischen Fett im Eidotter. 2) Thierischer Faserstoff (Fibrin) im Blute (das Gerinnende, den Blutkuchen bildend) und im Fleische, wo die Fasern aus diesem Stoffe bestehen. 3) Thierischer Käsestoff (Kasein) in der Milch (Käse) und im Blute (Globulin). 4) Thierischer Leim oder Gallerte: in den Knorpeln, Knochen, sehnigen Theilen und Häuten.

b) Pflanzliche Eiweißstoffe: 1) Pflanzeneiweiß in den Säften der Pflanzen, vorzugsweise der Gemüsepflanzen, und in den Samen der Getreidearten. 2) Pflanzen-Faserstoff oder Kleber z. B. in den Samen der Getreidearten dicht unter der Hülle. 3) Pfanzenkäsestoff (Legumin) in den Hülsenfrüchten (Erbsen, Linsen, Bohnen) dicht unter der Hülle. 4) Pflanzenleim stets in Verbindung mit Kleber, besonders in den Getreidesamen.

II. Fettbildner und Heizungsstoffe (Respirationsmittel) d. h. stickstoffhaltige Substanzen, die entweder fettige oder doch dem Fette ähnlich zusammengesetzte (kohlenwasserstoffige) sind.

a) Fettige thierische Substanzen: Thierisches Fett genießen wir mit dem Fleische, als Schmalz und Talg, als Butter und Eidotter, in den fettig entarteten Gänselebern, im Fisch- und Leberthrane, so wie im Marke der Knochen.

b) Fettige pflanzliche Substanzen: Fette Oele gewinnen wir zur Nahrung vorzugsweise aus den Früchten des Olivenbaumes und aus dem Mohnsamen (als Baum- und Mohnöl), ferner noch aus dem Rübsen, Raps und Hanf, Lein, Mandel- und Buchenkernen u. s. w.

c) Thierische fettähnliche Substanzen: 1) Milchzucker findet nur in der Milch sich aufgelöst. Beim Sauerwerden der Milch verwandelt sich dieser Zucker in Milchsäure und ein kleiner Theil derselben

ist dann bei höherer Temperatur im Stande den noch in der Milch vorhandenen unverwandelten Milchzucker in Krümelzucker umzusetzen, welcher durch die Gährung in 2) Alkohol übergeht. Der Milchzucker wird im Körper aus dem mit der Nahrung genossenen Zucker und der Stärke gebildet. 3) Honig, von der Honigbiene u. s. w. erzeugt. 4) Milchsäure bildet sich hauptsächlich in der Milch durch längeres Stehenlassen derselben, besonders in warmer Luft, so wie durch Zusatz eines Stückchen Kälberlab's, und zwar bildet sie sich hier aus dem Milchzucker. Diese Säure findet sich auch noch im Safte des Fleisches und im Magensafte.

d) Pflanzliche fettähnliche Substanzen: 1) Stärke in der Kartoffel, den Samen der Getreidearten, in den Hülsenfrüchten, dem isländischen Moose, im Sago, Arowroot, Tapioka u. s. w. 2) Zucker als Rohr-, Trauben- oder Krümel- und Schwammzucker. 3) Pflanzengallerte oder Pectin in dem Safte der meisten fleischigen Früchte und Wurzeln. 4) Pflanzenschleim oder Bassorin in der Salepwurzel, dem Leinsamen, der Eiwischwurzel, den Quittenkernen, der Caraghenflechte, im Tragant- und Kirschgummi u. s. w. 5) Gummi im arabischen Gummi u. s. w. 6) Alkohol oder Spiritus, aus dem Krümel- oder Traubenzucker mit Hülfe der Hefe durch die weinige oder geistige Gährung entstanden, im Weine, Branntweine, Rum, Arac, Cognac, Kirschwasser und Bier. Mit Hülfe des Sauerstoffs kommt in alkoholhaltigen Flüssigkeiten die sauere oder Essiggährung zu Stande und so bildet sich dann 7) die Essigsäure im Weinessig, Frucht- und Getreideessig und Branntweinessig. 8) Milchsäure im Sauerkraute und in den sauren Gurken. 9) Pflanzenzellstoff, unverdaulich.

III. Unorganische Nahrungsstoffe: Wasser, Salze, Eisen.

a) Unorganische Stoffe der thierischen Nahrung: phosphorsaurer Kalk, kohlensaures und phosphorsaures Kali und Natron, so wie Eisen, auch Kochsalz in größerer Menge als in den pflanzlichen.

b) Unorganische Stoffe der pflanzlichen Nahrung: die Pflanzennahrung enthält, mit Ausnahme der phosphorsauren Talkerde, im Verhältniß zur thierischen Nahrung nur wenig von den nöthigen unorganischen Stoffen. Am meisten enthalten davon noch Getreidesamen und Hülsenfrüchte.

Wasser und Kochsalz sind die beiden unorganischen Stoffe, welche in ziemlich großer Menge in den menschlichen Körper geschafft werden müssen, damit derselbe ordentlich ernährt und gesund erhalten werde; denn er besteht ja fast zu drei Viertheilen aus Wasser, und alle festen und flüssigen Bestandtheile des Körpers enthalten Kochsalz. Da aber gerade sie in geringerer Menge in thierischer und pflanzlicher Nahrung enthalten sind, so muß man ordentlich trinken und salzen. Die Gewürze aus dem Pflanzenreiche tragen nichts zur Ernährung bei, sondern dienen nur zur Verbesserung des Geschmacks der Nahrungsmittel oder zur Beförderung des Verdauungsprozesses.

6) Das Gefäßsystem.

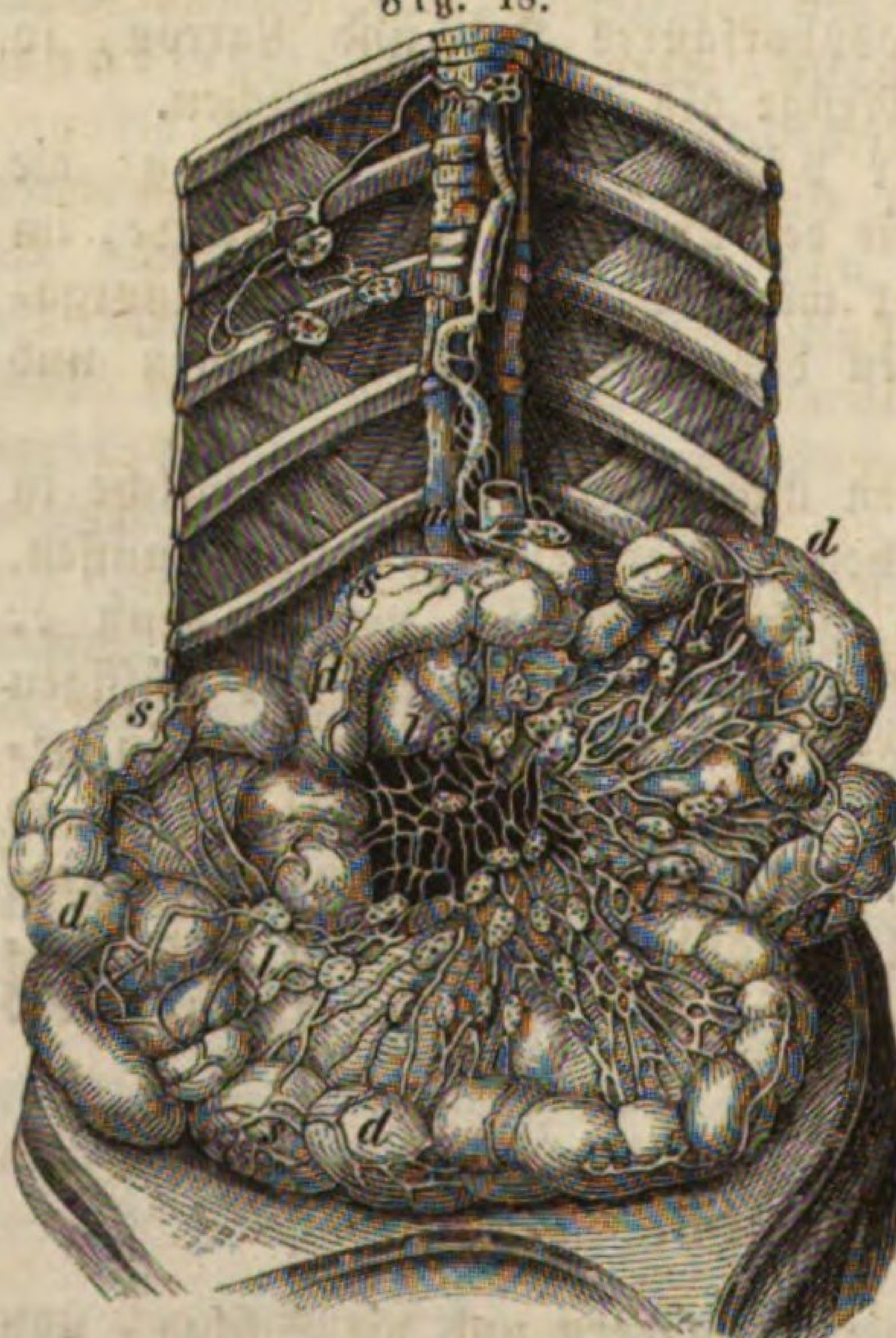
Das Gefäßsystem wird durch die Saugadern und die Schlag- und Blutadern, deren Mittelpunkt das Herz ist, gebildet.

Die Saugadern oder Lymphgefäße sind dünne Kanäle, welche

eine durchsichtige Flüssigkeit, die Lymphe, den Blutadern zuführen. Sie entspringen wie die Blutgefäße zahllos fast an allen Stellen des Körpers, vereinigen sich wie Bäche zu Flüssen und Flüsse zu Strömen, bis sie endlich in zwei Stämme übergehen, welche am Halse liegen und hier mit den Venen in Verbindung treten. Die Wände der Lymphgefäße sind durchsichtig, sehr dünn und bestehen aus zwei Schichten, von denen die innere vorspringende Falten bildet, die mit den Kutschentaschen verglichen werden können. Die offene Seite dieser Taschen oder Klappen, wie sie eigentlich genannt werden, ist dem Ausgange der Lymphgefäße zugekehrt, und stets liegen zwei einander gegenüber. Durch diese Einrichtung wird das Zurücktreten der Lymphe gehindert, so daß sie nur dem Venensysteme zufließen kann; denn sobald sie rückwärts fließen will, wird sie von den offenen Taschen aufgefangen, diese schwellen an und legen sich so innig gegen einander, daß sich dadurch das Gefäß an dieser Stelle schließt und also die Lymphe nicht zurück, aber wohl vorwärts fließen kann. Durch diese, übrigens sehr nahe bei einander stehenden Klappen erhalten die Lymphgefäße ein knotiges Ansehn, indem da, wo die Füssigkeit in die Taschen tritt, eine Anschwellung der dünnen Haut entsteht. Die äußere Hautschicht besteht aus Zellgewebe.

Besonders zahlreich sind die Lymphgefäße an der Oberfläche der Haut und im Innern der Därme; denn in diesen Theilen wird ihr Vermögen, ihrer ganzen Länge nach Stoffe aufzusaugen, besonders in Anspruch genommen. An verschiedenen Stellen spalten sie sich in Aeste, welche sich knaulartig verwickeln, durch wechselseitige Verbindung Netze bilden und endlich in einem gemeinschaftlichen Kanale zusammentreten, welcher die auf diese Weise gebildete Drüse (Lymphdrüse) wieder verläßt. Jede Lymphdrüse ist demnach auf der einen Seite mit einem zuführenden, auf der anderen Seite mit einem ausführenden Gefäße versehen, oder auch mit mehreren. Durch Zellgewebe und zahlreiche Blutgefäße werden die Verwickelungen der Saugadern zusammengehalten. Das größte von allen diesen Lymphgefäßen ist die Speisesaftröhre oder der Milchbrustgang. Sie beginnt am zweiten oder dritten Lendenwirbel mit einem erweiterten Theile, welcher die Cisterne des Chylus genannt wird und in den sich mehrere größere Saugaderstämme ergießen. Nach oben hin verengert sich der Milchbrustgang, tritt durch das Zwerchfell in die Brusthöhle, legt sich an den Körpern der Rückenwirbel an und verläßt diese zuletzt wieder, sich hinter der Speiseröhre nach links wendend, um sich mit den Venenstämmen zu verbinden, da wo die Drosselvenen und Schlüsselbeinvenen unter einem Winkel zusammentreten. Zugleich tritt auch hier

Fig. 18.



ein zweiter kleinerer Saugaderstamm ein. Besonders groß und zahlreich sind übrigens die Lymphdrüsen der Achselhöhle, Weichengegend und des Gekröses.

Fig. 18 zeigt uns die Saugadern und Lymphdrüsen an einem Theile der Därme und Gekröse, bei m) den Milchbrustgang, daneben die hier abgeschnittene Aorta, bei d) den Dünndarm, bei s) die Saugadern, bei l) die Lymphdrüsen.

Der Eintritt der Lymphe durch die sehr dünnen und durchdringbaren Wände der Saugadern geschieht mit Hülfe der Capillarität und Endosmose *). Das Fortschaffen der Lymphe innerhalb der Saugadern geschieht theils durch die Zusammenziehung der muskulösen Wand dieser Röhren, theils mit Hülfe der Zusammenziehung der zwischen den Saugadern liegenden Muskeln, theils durch die Ausdehnung des Herzens und des Brustkastens, wodurch die Lymphe am Halse bei der Einsenkung des Milchbrustganges in die Blutadern getrieben wird.

Was nun die Lymphe selbst betrifft, so ist diese eine dem Blute und dem Speisesafte sehr ähnliche weiße, milchige Flüssigkeit, die aber den rothen Farbestoff des Blutes entbehrt, weniger Faserstoff und mehr Wasser enthält und dabei fettarmer als der Speisesaft ist. Sie gerinnt an der Luft wie Blut, enthält auch Kügelchen, wie dieses, nur kleiner, runder und verhältnißmäßig weniger zahlreich, und stammt auch eigentlich aus dem Blute selbst; denn sie ist der Ueberschuß der aus dem Blutstrome durch die Haargefäßwände hindurchgeschwitzten Ernährungsflüssigkeit, den die daselbst liegenden Theile in ihre Substanz nicht umzuarbeiten vermochten. Die Lymphe muß sich daher fast in allen Geweben vorfinden, und von hier wird sie dann durch die Lymphgefäße (Saugadern) in das Blut zurückgeschafft, um zur Neubildung desselben beizutragen.

Diejenigen Lymphgefäße, welche den Speisesaft (Chylus) zum Blute hinschaffen und daher auch wohl Chylus- oder Speisesaftgefäße genannt werden, führen ihren Saft durch sehr viele Lymphdrüsen hindurch, bevor er mit der Lymphe in das Blut einströmt. Die Lymphgefäße haben demnach einen doppelten, der Natur nach sehr verschiedenen Zweck. Sie saugen unbrauchbare oder doch überschüssige Stoffe auf, um entweder ihre Entfernung aus dem Körper einzuleiten oder sie auf's Neue dem Blute zuzuführen, und sie nehmen brauchbare Stoffe auf, um diese ebenfalls mit dem Blute zu vereinigen. Der Speisesaft oder Chylus ist übrigens ebenfalls eine dem Blute ähnlich zusammengesetzte, aber milchige, nicht rothe Flüssigkeit, die im Wesentlichsten aus den Nahrungsstoffen besteht, welche aus den Nahrungsmitteln gezogen wurden, vorzugsweise aber Eiweiß und Fett enthält. Sie enthält eine Menge mikroskopischkleine Körnchen, Kerne und Zellen. Letztere, auch Chyluskörperchen genannt, gleichen den farblosen Blutkörperchen. Je mehr aber der Speisesaft auf seinem Wege sich dem Milchbrustgange nähert, desto ärmer wird

---

*) Die Physik lehrt uns, daß zwischen Flüssigkeiten verschiedener Sättigung, die durch eine organische Haut getrennt sind, ein gegenseitiger Austausch stattfindet, indem die dichtere an die dünnere (Exosmose) und die dünnere an die dichtere (Endosmose) abgiebt. Capillarität oder Haarröhrchenanziehungskraft beruht auf der Anziehungskraft der Wände sehr enger Röhren, indem in diesen die Flüssigkeit durch die Anziehung gehoben oder überhaupt fortgeführt wird.

er an Körnchen und desto reicher an Zellen, die dann endlich in den Blutstrom eintreten und allmälig zu farbigen Blutkörperchen werden.

Das Blut ist nämlich, so lange es in den Blutgefäßen des lebenden Körpers fließt, eine etwas zähe, klebrige Flüssigkeit, welche aus zwei ganz verschiedenen Bestandtheilen zusammengesetzt ist, nämlich aus einer fast farblosen Flüssigkeit (Blutliquor, Plasma) und einer zahllosen Menge kleiner Bläschen, die man Blutkörperchen nennt. Der Blutliquor ist reich an Salzen, Eiweiß und aufgelöstem Faserstoffe. Die Blutkörperchen sind doppelter Art: die einen sind farbig (gelblich), und wenn sie zahlreich übereinander liegen, geben sie dem Blute die rothe Farbe, ihr Durchmesser beträgt etwa $1/_{300}$ Linie, sie erscheinen als kreisrunde, beiderseits etwas tellerförmige Scheiben und bestehen aus einer farblosen Hauthülle und einem röthlichgelben zähflüssigen Inhalte; die anderen dagegen, die übrigens in geringerer Menge vorkommen, sind größer und farblos. Die farbigen Blutkörperchen geben allein dem Blute die rothe Farbe und ihr Hauptzweck scheint die Aufnahme des Sauerstoffs aus der eingeathmeten atmosphärischen Luft zu sein. Bei den Säugthieren haben sie im Allgemeinen dieselbe Gestalt, wie bei dem Menschen; doch sind sie bald größer, wie z. B. beim Elephanten, bald kleiner, nur bei den Kameelen und Lama's sind sie mehr länglich; bei den Vögeln länglich oval, in der Mitte erhaben, am Rande scharf zulaufend; bei den Amphibien oval, stark convex und viel größer als bei dem Menschen, und bei den wirbellosen Thieren sind sie fast immer ungefärbt.

Das Blut ist spezifisch schwerer als das Wasser, in den Pulsadern von hochrother, in den Blutadern von durkelblaurother Farbe, etwa 28—30° Reaum. Wärme, eigenthümlich fadem Geruche und salzigsüßlichem Geschmacke. Die Menge des Blutes im menschlichen Körper ist je nach Alter, Lebensweise, Temperament u. s. w. verschieden, doch dürfte sie bei Erwachsenen in der Regel 15—20 Pfund betragen. Der Farbstoff des Blutes ist eisenhaltig, wird Blutroth oder Hämatin genannt, wird durch den Sauerstoff der atmosphärischen Luft schnell hellroth und durch Kohlensäure dunkeler gefärbt.

Wenn man Blut aus einer Ader läßt, so gerinnt es und nimmt die Gestalt des Gefäßes an, in dem es aufgenommen wurde. Dabei sondert sich eine schmutzig gelbliche Flüssigkeit, das Blutwasser oder Serum, ab, welche den festen rothen Theil (Blutkuchen) bedeckt. Bei Entzündungskrankheiten gerinnt das Blut auf eine eigenthümliche Weise. Es zeigt sich nämlich über dem Blutwasser eine schmutzigweiße Haut, die sogenannte Speck- oder Entzündungshaut, welche aus Faserstoff besteht. Der rothe Blutkuchen besteht hier vorzugsweise aus Blutkügelchen, welche im Entzündungsblute aus unbekannten Gründen zu Boden sinken, bevor noch die Gerinnung des Faserstoffes zu Stande kommt. Der Faserstoff, mit Ausnahme des Kernes der Blutkörperchen, ist im Blutwasser nämlich aufgelöst. Letzteres enthält aber Eiweiß, freies Kali und Natron, milch-, salz- und phosphorsaure Salze dieser Basen und Osmazom. Das Blut enthält auf 100 Theile 12,92 Blutkuchen, 8,69 Eiweiß und 78,39 Blutwasser.

Die häutigen Röhren, in denen das Blut fließt und die sämmtlich mit dem Herzen, dem Hauptorgane des Kreislaufes, zusammenhängen,

werden Adern oder Blutgefäße genannt. Diejenigen, welche von dem Herzen das Blut wegführen, heißen Arterien oder Schlagadern, die, welche es dem Herzen zuführen, werden aber Venen oder Blutadern genannt. Die Schlagadern entspringen mit starken Stämmen und theilen sich baumförmig in immer feinere Zweige. Je feiner sie werden, um so häufiger verbinden sie sich unter einander und bilden netzartige Gewebe. Die feinsten dieser Netze werden Haargefäßnetze genannt und aus diesen entspringen die Blutadern mit sehr zarten Wurzeln, welche sich ebenfalls netzartig verstricken, endlich zu stärkeren Aesten vereinigen, die zuletzt in wenige große Stämme übergehen, welche in das Herz eintreten. Die Haargefäße, die übrigens auch Capillargefäße heißen, bestehen nur aus einer einzigen Haut und gehen so unmerklich in die ersten Anfänge der Blutadern über, daß man kaum angeben kann, wo die Pulsadern aufhören, die Blutadern anfangen. Sie bilden stets Netze, in deren Maschen oder Schlingen die Gewebstheilchen des Körpers eingelagert sind. Die Wände der Haargefäße können leicht von Flüssigkeiten und gasförmigen Stoffen durchdrungen werden, so daß mit Hülfe der Endosmose der Austausch von Stoffen außerhalb und innerhalb der Haargefäße sehr leicht geschehen kann. Dabei ziehen sie sich bei dem leisesten Reize zusammen, und durch Kälte werden sie fast gänzlich geschlossen. Auf eine starke Zusammenziehung folgt aber gewöhnlich eine widernatürliche Erweiterung, wobei sich dann eine größere Menge Blutes im Innern der Haargefäße ansammelt. Durch die Haargefäße fließt übrigens das Blut sehr langsam und daher verweilt es längere Zeit in den Geweben und kommt so in nähere innigere Berührung mit denselben, was dadurch geschieht, daß fortwährend Ernährungsflüssigkeit mit Hülfe der Endosmose aus dem Blutliquor (Plasma) durch die Haargefäßwände hindurchschwitzt und dafür die durch den Stoffwechsel erzeugten und wieder flüssiggewordenen Gewebsschlacken (Mauserungsstoffe) von außen eindringen. (Gewebsschlacken nennt man nämlich die alten, schon einige Zeit lang gebrauchten Stoffe, welche bei der Bildung neuer Stoffe abgestoßen werden.)

Alle Ab- und Aussonderungen aus dem Blute können außerdem nur durch die Haargefäßwände ihren Weg nehmen. Auf diese Weise gehören die Haargefäße zu den wichtigsten Organen, da nur durch ihre Hülfe das Blut die Ernährung und Absonderung, kurz den Stoffwechsel besorgen kann (vergl. Prof. Bock, das Buch vom gesunden und kranken Menschen).

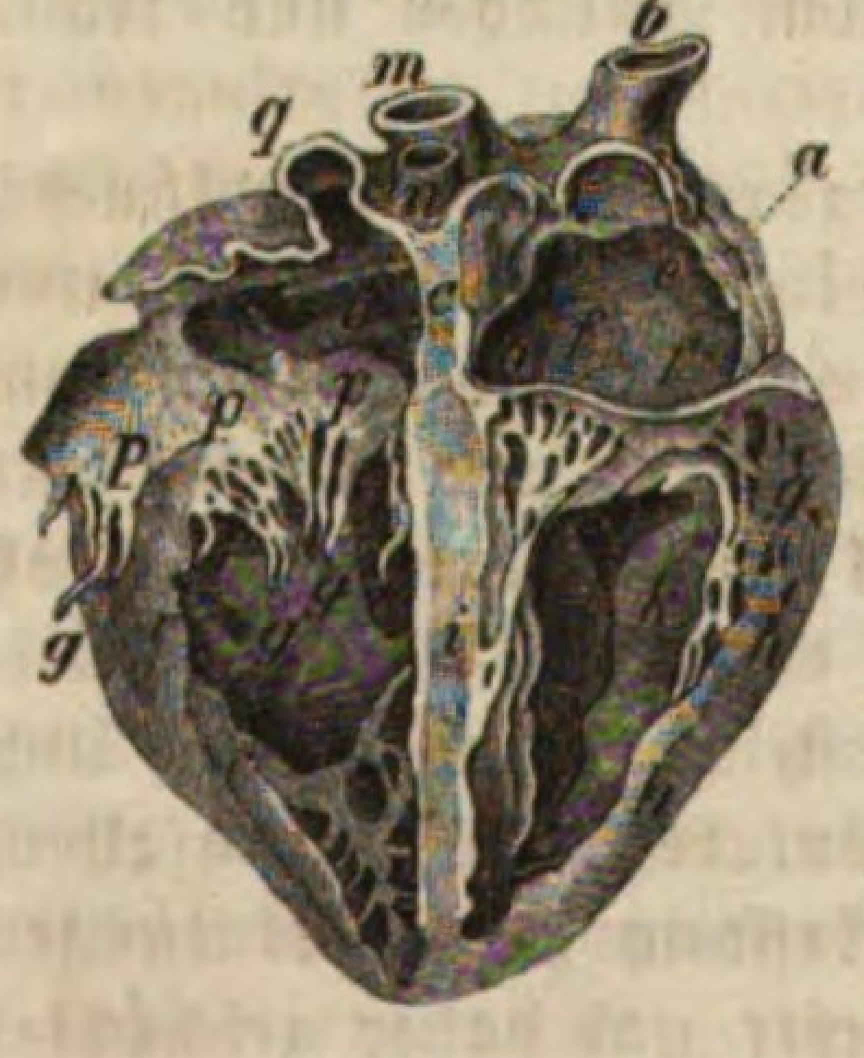
Die Schlag- oder Pulsadern oder Arterien sind Hautschläuche, welche aus drei Häuten bestehen, von denen die innerste glatt, zart und leicht zerreißbar, die mittlere derb, elastisch und aus kreisrunden sich um die innerste Haut herumlegenden Fasern zusammengesetzt und die äußerste aus sehr ausdehnbarem Zellgewebe bestehend. Weil die Pulsadern den Stoß des Herzens auszuhalten haben, besitzen sie die dickste Wand und diese muskulösen und elastischen Gewebe, weshalb sie auch bei Verletzungen und Durchschneidungen nicht wie die dünnwandigeren Blutadern zusammenfallen, sondern starr offen stehen bleiben und so Veranlassung zu Verblutungen geben können. Vielleicht liegen sie deshalb auch tiefer und daher geschützter als die Blutadern. Letztere sind viel weniger fest und die mittlere elastische Haut fehlt ihnen ganz, ihre innere Haut ist aber, wie wir schon bei den Lymphgefäßen bemerkten, mit halbmondförmigen Klappen versehen, die

sich paarweise gegenüber stehen, mit ihren offenen Mündungen nach den größeren Stämmen hin gerichtet sind und den Rücktritt des Blutes aus den großen in die kleineren Aeste verhindern. Zur Unterstützung des Blutlaufes in den Blutadern, welcher zunächst ebenfalls von der Herzthätigkeit und den Zusammenziehungen der Blutaderwände abhängt, dient auch das Erweitern des Brustkastens beim Einathmen und die Muskelzusammenziehungen bei Bewegungen, durch welche ein Druck auf die Venen ausgeübt wird. Nur in der Nähe des Herzens sind die großen Venenstämme mit Muskelfasern versehen, durch deren Zusammenziehen sie sich selbstthätig entleeren. Die äußere Haut der Venen besteht ebenfalls aus einem sehr dehnbaren Zellgewebe. Uebrigens unterscheiden sich die Venen von den Arterien auch durch größere Weite.

Von großer Wichtigkeit sind die Anastomosen, d. h. die Verbindungen zweier Gefäße durch größere oder kleinere Verbindungszweige. Solche Anastomosen machen das Ueberfließen des Blutes aus dem einen Gefäße in das andere möglich, und je zahlreicher sie sind, desto leichter kann ein Organ von einer anderen Seite her sein Blut erhalten, wenn irgend ein Hinderniß den gewöhnlichen Weg verschlossen hat. Wir finden sie daher auch da immer am zahlreichsten, wo die meisten Störungen im Blutumlaufe zu fürchten sind. Große Venen, nicht aber große Arterien anastomosiren, weil die ersteren durch ihre Lage und ihren Bau viel leichter einem störenden Drucke unterliegen. Auch werden in den kleineren Gefäßen die Verbindungen der Aeste immer häufiger, bis endlich die feinsten Netze, die Haargefäßnetze, entstehen.

Wir betrachten nun schließlich noch das Herz, welches den Mittelpunkt des Gefäßsystems bildet, von dem alles Blut zu- und wegströmt. Das Herz ist ein stumpfkegelförmiger hohler Muskel, in dem sich vier Abtheilungen unterscheiden lassen und der in der Brusthöhle (Fig. 17, h) zwischen den beiden Lungenflügeln (Fig. 17, lu lu) liegt, mit dem spitzeren Ende nach unten und links gerichtet. In seiner Lage wird es durch den Herzbeutel erhalten, d. i. ein seröser, geschlossener Sack, der sich in sich selbst einstülpt und das Herz in die eingestülpte Falte aufnimmt. Was die vier Abtheilungen des Herzens betrifft, so bestehen die zwei unteren (Fig. 19, rechts von rr und links von hh) aus zwei dickwandigen, nebeneinander liegenden Höhlen, der linken und der rechten Herzkammer oder Ventrikel, die beiden oberen dagegen aus zwei ebenfalls nebeneinander liegenden, sehr dünnwandigen Höhlen, dem linken und rechten Vorhof (Vorkammer, Atrium, Fig. 19 links und rechts von c, Fig. 17, v). Der rechte Vorhof (Fig. 19, a) hängt mit der rechten Kammer (Fig. 19, hh) durch eine Oeffnung (Fig. 19, zwischen ff) zusammen und bildet mit ihm die rechte Herzhälfte, die dunkeles Blut enthält. Auf gleiche Weise verbinden sich der linke Vorhof (Fig. 19, o) und die linke Kammer (Fig. 19, rr) zur linken Herzhälfte, dem Behälter des hellrothen Blutes. Beide Hälften sind durch eine oben dünne, mehr häutige (Fig. 19, c), unten durch eine dickere, mehr muskulöse Scheidewand (Fig. 19, i) geschieden. Die rechte Herzhälfte liegt mehr nach vorn als die linke und

Fig. 19.



wird daher auch die vordere genannt. Der rechte Vorhof ist nach rechts und links mit einem nach rechts und links ausgestülpten Blindsack versehen (Fig. 19 bei e), dem rechten Herzohre, und dieser nimmt drei Venenstämme auf, die sehr große obere Hohlvene (Fig. 19, b) nach oben, die nicht minder große untere Hohlvene nach hinten und unten und die Herzvene, an der Scheidewand beider Vorhöfe und der Grenze zwischen Vorhof und Kammer. Vor der Mündung der Herzvene liegt eine häutige Falte, die das Blut des Herzens nicht eindringen läßt. Die rechte Herzkammer ist nach oben, wie schon erwähnt, mit einer Oeffnung versehen, die das Blut des rechten Vorhofs eindringen läßt, aber rings herum von drei Klappen umgeben ist, die den Rücktritt des Blutes in den Vorhof verhindern, indem beim Zusammenziehen der Kammer das ausweichende Blut diese Klappen so gegen die Oeffnung drängt, daß sie verschlossen wird. Sehnige Fäden (Fig. 19, g) an vorspringenden Muskelbündeln (Fig. 19, k und gegenüber) verhindern aber dabei das Eindrängen der Klappen in den Vorhof. Eine zweite Oeffnung befindet sich nach oben und vorn, nahe an der Scheidewand, und durch sie nimmt das Blut seinen Ausgang in die Lungenarterie. Auch sie wird von drei und zwar halbmondförmigen Klappen umgeben, welche Taschen oder Sackventile bilden, die den Rücktritt des Blutes in das Herz verhindern.

Der linke Vorhof gleicht im Ganzen dem rechten; es münden aber in ihm vier große Venen, welche aus der Lunge kommen (Fig. 19, n und daneben links unter q). Die linke Herzkammer (Fig. 19, rr) hat ebenfalls eine durch drei mützenförmige Klappen (Fig. 19, rrr) verschließbare Oeffnung, welche die Kammer mit dem Vorhofe verbindet. Die Oeffnung, welche das Blut fortleitet, ist der Anfang der großen Körperschlagader (Aorta, Fig. 17, 1) und wieder durch drei halbmondförmige Klappen verschließbar. Aus der rechten Herzkammer entspringt die starke Lungenschlagader (Fig. 17, 2), steigt nach oben und links und theilt sich endlich in einen linken und rechten Ast, zum linken und rechten Lungenflügel gehend. Aus der linken Herzkammer entspringt die große Körperschlagader (Aorta, Fig. 17, 1), die sich anfangs nach rechts wendet, hinter der Lungenschlagader nach oben steigt, dann über den linken Luftröhrenast nach hinten geht und endlich hinter dem Schlunde nach links und unten steigt. Dadurch wird der Aortenbogen gebildet. Am Ursprung der Aorta gehen zwei Schlagadern ab, die Kranzschlagadern, die das Herz selbst mit Blut versorgen. Aus dem Aortenbogen entspringen zwei Schlüsselbeinschlagadern (Fig. 17, 5 und gegenüber) und zwei Kopfschlagadern (Fig. 17, 6 und gegenüber). Jede Kopfschlagader (Carotis) steigt an ihrer Seite des Halses, unweit der Luftröhre, nach oben und spaltet sich in der Gegend des Kehlkopfes in zwei Aeste, von denen der äußere die mehr äußeren Partien von Hals und Kopf, der innere das Gehirn und die Augen mit Blut versorgt.

Nachdem die Aorta jenen Bogen gebildet, steigt sie hinter den Lungen an der linken Seite der Wirbelsäule nach unten, tritt durch das Zwerchfell in die Bauchhöhle, geht bis zum fünften Lendenwirbel und theilt sich dann in zwei große Aeste. Alle die genannten Aeste verzweigen sich übrigens wieder mehrfach und treten in verschiedene Körpertheile ein.

Der Verlauf der Venen entspricht größtentheils dem der Arterien; doch zeigen sich oft von jenen zwei Aeste, wo diese nur einen haben.

Aus dem rechten Vorhofe entspringen zwei starke Stämme, die Hohlvenen. Die obere Hohlvene zerfällt in die beiden Drosselvenen, die das Blut zurückbringen, das die Schlagadern des Aortenbogens dem oberen Körpertheile zugeführt hatten. Die Hauptvene des unteren Körpers ist die untere Hohlvene, deren starker Stamm durch Brust- und Bauchhöhle nach unten bis zum fünften Lendenwirbel verläuft und dann sich in die beiden großen Hüftvenen spaltet.

Das Pfortadersystem besteht aus den Venen des Magens, der Milz, der Därme und Gekröse. Diese Venen vereinigen sich hinter dem Zwölffingerdarme zu einem gemeinschaftlichen starken Stamme, der Pfortader.

Der Lauf des Blutes durch das Herz findet nun auf folgende Weise statt: das Blut, welches die Ernährung des Körpers besorgt hatte und dabei schlechter, dunkler, besonders reicher an Kohlensäure und Wasser geworden war, kehrt aus den Haargefäßen aller Körpertheile durch die Venen zum Herzen zurück und ergießt sich hier aus der oberen und unteren Hohlvene in die rechte Vorkammer, dann durch die Oeffnung zwischen ihr und der Kammer (rechte Vorhof-Herzkammermündung) in die rechte Herzkammer und wird von dieser, indem sie sich zusammenzieht, in die Lungenpulsader und durch diese in die Lunge geschafft. Hier entledigt sich das Blut eines Theiles seiner Kohlensäure und seines Wassers und nimmt dafür Sauerstoff aus der eingeathmeten Luft auf, indeß Kohlensäure und Wassertheilchen ausgeathmet werden. Dieses nun hellroth gewordene, verbesserte Blut kehrt aus der Lunge zum Herzen zurück und zwar zur linken Herzhälfte, indem es durch vier Lungenblutadern in die linke Vorkammer fließt, aus dieser durch die linke Vorhof-Herzkammermündung in die linke Herzkammer, von wo aus es in die große Körperschlagader (Aorta) getrieben wird, um durch die Verzweigungen derselben den Haargefäßen aller Theile des Körpers zugeführt zu werden, von wo aus dann wieder der Rücklauf des Blutes zum Herzen beginnt. Der Lauf des Blutes aus der rechten Hälfte des Herzens durch die Lungenpulsader in die Lungen und aus diesen durch die Lungenblutadern zurück zum linken Vorhofe heißt der kleine Kreislauf, und der aus der linken Herzkammer durch die große Körperpulsader und ihre Zweige zu allen Theilen des Körpers hin und durch die Hohladern zurück zum rechten Vorhofe ist der große Kreislauf.

Bei der gleichzeitigen Zusammenziehung (Systole) beider Herzkammern, welcher eine unmerkliche Verengerung der Vorkammern vorhergeht, wird das Herz dicker und kugeliger und drängt sich mit seiner vorderen Fläche stärker gegen die Brustwand an, diese etwas hervortreibend, und dadurch entsteht das, was wir Herzschlag (Herzpuls, Herzpochen) nennen. Bei dieser Zusammenziehung wird das Blut der Kammer gegen die Klappen der Vorhofskammermündung gepreßt und ein Theil desselben gleichzeitig in die Pulsadern gedrängt. Läßt dann die Zusammenziehung nach, so folgt dann eine Ausdehnung der Kammern (Diastole), wobei Blut aus den Vorhöfen herab in die Kammern strömt, während die Pulsadermündungen durch die halbmondförmigen Klappen geschlossen sind. Die Zahl der Herzschläge beläuft sich bei Erwachsenen in einer Minute auf 60—80, bei Kindern von 90—140; in der Regel kommen 4 Herzschläge auf einen Athemzug. Sobald das Herz sich vollkommen zusammengezogen hat und dessen Einwirkung auf das Blut aufhört, so beginnt die Zusammenziehung

der Arterien, welche das Blut weiter treibt. Der **Puls** besteht in einer Ausdehnung der Arterien, die dadurch entsteht, daß das Herz in die schon vollen Gefäße eine neue Blutmenge eintreibt. Die Zusammenziehung des Herzens ist daher der einzige Grund des Pulses, weshalb auch die Zahl der Pulsschläge mit der Zahl der Herzschläge übereinstimmt. Zuweilen kommen jedoch Fälle vor, wo der Puls bei fortdauerndem Herzschlage aussetzt, was wohl darauf beruht, daß wegen Stockungen im Venensystem das Herz nur wenig Blut zugeführt bekommen hat, daher auch wenig wieder ausstoßen kann, was nicht ausreicht, die Arterien auf eine fühlbare Weise auszudehnen. Die Aerzte berücksichtigen beim Pulse 1) die Zahl der Schläge in einer gegebenen Zeit, und nennen ihn hiernach **häufig** oder **selten**; 2) die Schnelligkeit der Ausdehnung, die auch bei seltenem Pulse vorkommen kann (schneller und langsamer Puls); 3) die Größe der Ausdehnungen (großer und kleiner Puls); 4) die Menge des Blutes, durch welche selbst während der Zusammenziehung der Arterien diese dick erscheinen können (voller und leerer Puls); 5) die Energie der Ausdehnung, je nachdem ihr mehr Druck oder Stoß zum Grunde liegt (weicher und harter Puls); 6) die Zwischenräume der Pulsschläge in Bezug auf ihre Regelmäßigkeit (gleichmäßiger und ungleichmäßiger Puls). Auch bei gesunden Menschen ist der Puls sehr verschieden, namentlich in Bezug auf Häufigkeit. Bei Frauen und Kindern ist er häufiger als bei Männern und Erwachsenen. Bei neugeborenen Kindern sind 120—140 Pulsschläge in einer Minute bemerkbar, während zwischen dem zwanzigsten und vierzigsten Jahre 70—80, im beginnenden Greisenalter nur 60 oder wenige mehr vorkommen. Auch die Tageszeit hat Einfluß auf die Pulsschläge. Die geringste Zahl bemerkt man früh, dann tritt ein allmäliges Steigen ein, bis Nachmittags um 4 oder 5 Uhr, worauf wieder ein Sinken bemerklich wird. In Folge der Hauptmahlzeit und des Schlafes wird der Puls seltner, aber Wärme und Muskelbewegung beschleunigen ihn.

Was nun endlich die krankhaften Zustände des Gefäßsystems betrifft, so ist darüber hier etwa Folgendes zu bemerken:

Anschwellungen der Lymphdrüsen kommen besonders dann vor, wenn im Bereiche der Lymphgefäße, die in jene Drüsen eintreten, Krankheitsprozesse mit widernatürlicher Ausscheidung (Ausschwitzung) vorkommen, wie dies bei Entzündungen, Krebs, Tuberculose (Knotensucht), Typhus (Nervenfieber), Hautausschlägen u. s. w. der Fall ist. Bei Drüsenanschwellungen, zumal bei Kindern, wird gewöhnlich der Ausdruck „**scrophulös**", „**Scropheln**", „**Scrophelsucht**" gebraucht, und oft werden bei Kindern unter 14 Jahren viele Krankheiten, deren Grund man nicht auffinden kann, dieser Scrophelsucht zugeschrieben. In den meisten Fällen ist, nach Prof. **Bock**'s Behauptung, bei Kindern Tuberculose die Ursache dieser Drüsenleiden, besonders bei der sogenannten Unterleibsdrüsen-Schwindsucht oder Drüsendarre. Zuweilen verstopft nämlich ein sehr dickflüssiger Nahrungssaft, besonders bei kleinen Kindern, die mit Brei aufgefüttert werden, die sehr feinen Röhrchen der Lymphdrüsen, und so entsteht nicht nur eine Schwellung, sondern auch eine Verstopfung derselben. Werden nun hiervon viele Drüsen befallen, so wird der Uebergang der Nahrungsstoffe in

das Blut größtentheils gehemmt, es entsteht Blutarmuth und Abzehrung, und dieser Zustand wird Unterleibsdrüsen-Schwindsucht oder Bauchscropheln (Tuberculose) genannt. Solche Kinder, die an diesen Drüsenkrankheiten leiden, können nur durch gehörige Unterstützung des Stoffwechsels mittelst zweckmäßiger Nahrung, reiner Luft, Licht, Bewegung und Ruhe, Wärme und Bäder geheilt werden. Leberthran wirkt nicht besser als jedes andere gesunde Fett.

Im Herzen sind zuweilen die Oeffnungen widernatürlich verengt oder die Klappen unfähig zum Schließen. Solche krankhafte Zustände nennt man organische Herzfehler, sie deuten sich gewöhnlich durch widernatürliches Herzpochen an und sind unheilbar. Der Herzschlag wird zwar zunächst vom Fleische des Herzens veranlaßt, aber dies muß immer erst durch die Nerven des Herzens zur Bewegung angeregt werden, welche im Gehirn und Rückenmarke wurzeln und hier mit allen übrigen Nerven des Körpers mehr oder weniger genau zusammenhängen, so daß jede stärkere Reizung eines Nerven sich auch den Herznerven mittheilen und stärkeres, beschleunigtes Herzklopfen veranlassen kann. So ist das Fieber, das sich eben durch länger anhaltendes häufigeres Klopfen des Herzens und der Pulsadern zu erkennen giebt, nichts als eine krankhafte Erscheinung, die vielen der verschiedenartigsten Krankheiten zukommen kann und dem Arzte blos andeutet, daß eben irgendwo im Körper ein Leiden seinen Sitz aufgeschlagen hat. Auch starke, anhaltende Körperanstrengungen, so wie geistige Getränke verursachen stärkeres Herzklopfen, kurz, jedes starke Herzklopfen deutet an, daß im Körper nicht Alles in Ruhe und Ordnung ist. Eine zu starke und häufige Zusammenziehung des Herzens, die eben das Klopfen veranlaßt, kann leicht eine Unordnung im Blute zur Folge haben und Entzündungen, Blutungen, Schlagfluß u. s. w. nach sich ziehen. Wird das Herzklopfen längere Zeit unterhalten oder kehrt es oft wieder, so wird das Herz übernährt, es wird fleischiger und größer, das Herzklopfen dann bleibend und Brustbeschwerden verursachend, die oft einen sehr gefährlichen Ausgang nehmen. Bei allgemeiner Fettsucht, besonders bei Säufern, wird oft auch das Herz fettsüchtig und dadurch in seiner Thätigkeit gelähmt.

Schlagaderverletzungen können, wie wir schon oben gesehen haben, wegen der Starrheit ihrer Wände leicht Verblutung zur Folge haben. Krankheiten der Schlagadern können aber Störung in der Ernährung und dem Leben (Brand) in dem Theile verursachen, wo sie sich zeigen, wie dies z. B. bei Verstopfung der Pulsaderhöhle der Fall ist. Zuweilen werden die Adern widernatürlich pulsirend erweitert oder ihre Wandungen werden hart oder mürbe, wodurch Zerreißung und Verblutung entstehen kann. Ein fieberhafter Puls ist ein beschleunigter; je beschleunigter er sich aber zeigt, desto häufiger ist in der Regel auch das Athmen, desto stärker die Hitze und desto schwerer die Krankheit.

Auch bei den Blutadern kommen Erweiterungen vor, die sich zuweilen bis zur sackartigen Ausdehnung (Blutaderknoten) steigern. Namentlich häufig zeigen sie sich am Mastdarme (Hämorrhoiden) und an den Beinen (Krampfadern). In solchen Fällen ist hier der Blutlauf verlangsamt oder ganz in's Stocken gekommen. Verletzungen von Blutadern können dadurch gefährlich werden, daß Luft in den Blutstrom eintritt, wie dies besonders bei Verletzungen von Blutadern am Halse ge-

schehen und wodurch schnell der Tod herbeigeführt werden kann, oder es tritt Eiter und Jauche bei Geschwüren in die Blutadern ein, was ebenfalls zum Tode führen kann. Der Aderlaß besteht in Eröffnung einer oberflächlichen, gewöhnlich Arm-, Fuß- oder Hals-Blutader.

Sehr leicht kommen Pfortaderstockungen zu Stande, man kann aber hier den Blutlauf dadurch wieder fördern, daß man die Herzthätigkeit und das Athmen, die Bauchmuskel- und Darmbewegungen bethätigt und das Pfortaderblut leichtflüssiger macht, was am leichtesten und besten durch passende Bewegungen (Turnen), tiefes und kräftiges Ein- und Ausathmen, zweckmäßige leicht verdauliche Kost, reichliches Wassertrinken, öfteres Kneten des Leibes und durch Klystiere geschieht. (Vergl. Dr. Bock, das Buch vom gesunden und kranken Menschen.)

7) Die Athemwerkzeuge.

Das Herz steht durch die bereits oben erwähnten Blutgefäße mit den beiden Lungen in Verbindung, indem erstere vom Herzen ausgehen und in den letzteren sich dann vielfach verzweigen. Die beiden Lungen sind zwei große, leichte, schwammige Körper (Fig. 17, lu lu), welche mit dem Herzen die Brusthöhle ausfüllen und von ungleicher Größe sind, da die rechte die linke stets an Größe übertrifft. Durch Furchen sind sie wieder in kleinere Lappen getheilt. Die Substanz der Lunge ist zusammengesetzt aus Luftröhrenzweigen, Luftzellen, Blutgefäßen, Nerven und Zellgewebe. — Die Luftröhrenzweige sind Fortsetzungen der Luftröhre (Fig. 17, l und Fig. 20). Diese beginnt oben und vorn am Halse mit dem Kehlkopfe, eine fast länglich-viereckige, nach unten allmälig enger werdende Höhle, die aus mehreren unter einander beweglich verbundenen Knochen zusammengesetzt und innen mit einer Schleimhaut ausgekleidet ist. Durch das Zungenbein ist er mit der Zunge verbunden und kann daher durch diese bewegt werden. Seine obere, in die Rachenhöhle gehende Mündung, die Stimmritze, ist eine Spalte, die zu beiden Seiten einen Wulst, die beiden Stimmbänder, hat und mit einem beweglichen, knorpeligen Deckel, dem Kehldeckel, versehen ist, welcher Speisen und Getränk vom Kehlkopf abhält. Muskeln setzen den ganzen Kehlkopf in Bewegung, erweitern und verengern aber auch die Stimmritze. Unten geht nun der Kehlkopf in die Luftröhre (Fig. 20) über, ein wenige Zoll langer Kanal, der aus knorpeligen, hinten jedoch offenen Ringen besteht, die durch eine Muskelhaut verbunden und durch dieselbe hinten an jener Oeffnung der Ringe geschlossen sind, so daß der Mensch nun im Stande ist, durch diese Haut die Luftröhre zu verkürzen und zu verlängern.

Fig. 20.



Auch die Luftröhre ist inwendig mit einer Schleimhaut überzogen. In der Brusthöhle theilt sie sich in einen längeren linken und einen kürzeren rechten Ast, und jeder von diesen geht in die auf seiner Seite liegende Lunge über, wo sie sich eben in jene Lungenzweige zertheilen, die innen dünner werden und endlich in den Luftzellchen sich endigen. Diese Zellen bilden einen Hauptbestandtheil der Lungen, sind außerordentlich zahl-

reich und haben einen Durchmesser von $^1/_{20}$ bis $^1/_{100}$ Zoll. Im Innern sind sie mit einer dünnen Haut ausgekleidet, in der sich die feinsten Verzweigungen der Lungen=Arterien und Venen verbreiten und wo zugleich der Punkt ist, in welchem das Blut, das durch diese feinen Verzweigungen sich bewegt, der Einwirkung der Luft unterworfen wird. Der Mensch athmet durch die Luftröhre die ihn umgebende Luft ein, die etwa aus 78 Theilen Stickstoffgas, 21 Theilen Sauerstoffgas (Lebensluft) und nicht ganz 1 Theil kohlensaurem Gas besteht. Sehr verändert kommt sie aber beim Ausathmen wieder aus der Luftröhre heraus, indem dann an die Stelle von 8 oder $8^1/_2$ Theilen Sauerstoffgas eine gleiche Quantität kohlensaures Gas getreten ist. Außerdem ist die ausgeathmete Luft noch mit Feuchtigkeit erfüllt und also theils dadurch, theils durch die viele kohlensaure Luft verdorben. Gleichzeitig mit diesen Erscheinungen nimmt das in den Venen angesammelte dunkele Blut, das zur Erhaltung der einzelnen Körpertheile untauglich ist, eine hochrothe Farbe an und wird nun wieder fähig, sie zu erhalten. Durch das aus der eingeathmeten Luft aufgenommene Sauerstoffgas wird diese Umwandlung bewirkt. Beim Einathmen irgend einer andern Gasart würde baldige Erstickung erfolgen; aber auch nicht zu viel Sauerstoffgas darf der Luft beigemengt sein, da die Lebenskräfte durch Ueberreizung bald leiden würden. — Das Brustfell, welches die Brust im Innern auskleidet, bildet um die beiden Lungen zwei Säcke (Lungensäcke), welche theils Flüssigkeit absondern, theils diese aber auch durch Auffaugen wieder entfernen, so daß die Lunge zwar immer schlüpfrig erhalten und die Bewegung derselben beim Athmen dadurch erleichtert wird, die Feuchtigkeit aber sich doch nicht ansammeln und dadurch nicht schädlich werden kann.

Von besonderer Wichtigkeit ist noch die Luftröhre, vorzüglich aber der Kehlkopf, für die Bildung der Stimme. Die beim Ausathmen aus den Lungen durch den Kehlkopf strömende Luft wird nämlich in der Stimmritze zusammengepreßt und in Schwingung gesetzt, so daß der Kehlkopf gleichsam wie ein Blasinstrument wirkt und so die verschiedenen Töne hervorgebracht werden. Bei hohen Tönen wird der Kehlkopf in die Höhe gezogen, die Stimmbänder spannen sich stärker und die Stimmritze verengert sich. Bei tiefen Tönen tritt dagegen der Kehlkopf tiefer hinab, die Stimmbänder erschlaffen und die Stimmritze erweitert sich. Der Kehldeckel, die Mund= und Nasenhöhle, der Gaumen, die Zunge, die Zähne und Lippen, aber auch die Kraft, mit der die Luft durch die Stimmritze getrieben wird, wirken auch noch mit auf die Stimme, und vorzüglich durch Mitwirkung der Theile des Mundes entsteht die Gliederung der Stimme oder die Sprache. Das sogenannte Bauchreden erklärt man auf verschiedene Weise. Nach Einigen soll es darin bestehen, daß nicht wie beim gewöhnlichen Sprechen durch das Ausathmen, sondern durch das Einathmen die Sprachlaute hervorgebracht werden; nach Anderen und mit mehr Wahrscheinlichkeit verhält es sich aber so, daß der Bauchredner durch eine kräftige Einathmung das Zwerchfell möglichst nach unten und so die Baucheingeweide hervortreibt und nun, diese Lage festhaltend, bei möglichst verengter Stimmritze und schwachem Anschlage der Luft an die Stimmbänder nur durch Zusammenziehung der Seitenwände des Brustkastens, also auch beim Ausathmen spricht. Stammeln nennt man das Unvermögen, einzelne oder mehr zusammenhängende Laute richtig auszusprechen oder zu artikuli=

ren. Der niedrigste Grad des Stammelns ist das sogenannte Anstoßen mit der Zunge und ähnliche geringfügige Fehler im Aussprechen; der höchste ist das Lallen. Namentlich die Consonanten, besonders das s, r und l, werden in solchen Fällen schwer oder gar nicht ausgesprochen, und die Ursache dieses Sprachfehlers sind gewöhnlich Mißbildungen an den Sprachwerkzeugen, z. B. Hasenscharte, Wolfsrachen, Verstopfung des Nasenkanals, Mangel des Zäpfchens, Fehler der Zähne, Zungenbändchen, Geschwüre, Oeffnungen oder Geschwülste in der Mundhöhle; es kann aber auch Verwöhnung, falscher Gebrauch der Sprachwerkzeuge oder Schwäche, Lähmung und Krampf Ursache davon sein. Schweres Gehör und Geistesschwäche können dazu die Disposition geben und das Kindes- und Greisenalter ist mehr zu diesem Fehler geneigt, als das kräftigere Jugend- und Mannesalter. Beseitigung der Ursachen, aber auch eine Art Unterricht und von Seiten des Kranken Aufmerksamkeit auf sich selbst und Bestreben, richtig zu sprechen, kann allein diesen Fehler aufheben. Stottern nennt man das nur momentane Unvermögen, ein Wort oder eine Sylbe auszusprechen, welches durch einen Krampf bewirkt wird, der die Sprachorgane im Munde und die Athemwerkzeuge ergreift. Der Stotternde pflegt, wenn er bei einer Sylbe anstößt, die unmittelbar vorhergehenden Laute öfter zu wiederholen oder unartikulirte Töne einzuschieben, oder die Stimme versagt ihm auf einige Zeit gänzlich; besonders ist es der Anschluß der Vocale und Consonanten, welcher den Stotternden so große Anstrengung kostet, daß sie oft dabei die wunderlichsten Bewegungen des Kopfes und des ganzen Körpers machen, sogar Erbrechen, Brustkrampf und Erstickungsfälle eintreten. Das Stottern hängt bald von körperlichen, bald von psychischen Ursachen und vorzüglich von einer eingeschränkten Willenskraft über die Bewegungsnerven der Zunge und der Muskeln derselben ab. Oft ist aber auch nur übele Gewohnheit die Schuld. Hier ist vor Allem eine Art Gymnastik der Sprachwerkzeuge, Uebung in ungewohnten Stellungen und Bewegungen der Zunge ein Hauptmittel, aber auch vor Allem Beherrschung des Geistes und Aneignung eines festen Willens bei Bekämpfung dieses Fehlers. Operationen, wohl gar an der Zunge, führen in der Regel zu Nichts, können aber wohl einen sehr traurigen Ausgang nehmen. — Bei den Taubstummen zeigen die Sprachwerkzeuge in der Regel keine fehlerhafte Bildung und sie können nur deshalb nicht sprechen, weil sie taub sind, also nicht sprechen hören können; daher sie auch bei zweckmäßigem Unterrichte, wie z. B. in unseren Taubstummeninstituten, ziemlich deutlich sprechen lernen.

Die Krankheiten des Kehlkopfes geben sich in der Regel durch Heiserkeit, oft in Begleitung von Husten, kund, und solche Leiden verlangen zu ihrer Heilung vor Allem große Ruhe der Kehle, daher Unterbleiben des Sprechens, so wie das Einathmen einer warmen, reinen Luft bei Tage und Nacht, Vermeidung kalten Getränkes und überhaupt reizender Genußmittel. Bei Kindern tritt zuweilen der Stimmritzenkrampf ein mit keuchendem, krähendem, ausbleibendem Athem und Erstickungszufällen, eine Krankheit, deren Ursache man noch nicht kennt. Der Croup oder die häutige Bräune ist eine Entzündung der Kehlkopfs- und Luftröhrenschleimhaut, bei welcher sich eine gerinnende Masse in die Höhle dieser Organe ausscheidet, diese verstopft und so Erstickung veranlassen kann, also eine sehr gefährliche Krankheit, welche zwischen dem 2. und 8. Lebensjahre

bei Kindern, vorzugsweise bei Knaben, vorkommt und sich durch folgende Erscheinungen zu erkennen giebt: nach keinem oder nur geringem Uebelbefinden (Mattigkeit, Verdrießlichkeit), besonders nach katarrhalischen Vorläufern (Schnupfen, Husten, Heiserkeit), tritt, meist plötzlich und in den ersten Stunden der Nacht, unter Aufschrecken des Kindes, ein trockener, rauher, bellender, aus einzelnen heftigen Stößen bestehender Husten ein, wobei das Kind große Unruhe und Angst zeigt und beim Druck auf die Kehle Schmerz empfindet. Die Hustenanfälle kehren periodisch wieder, das Fieber wird heftig, die Stimme heiser, rauh, tonlos (fast wie das Krähen junger Hähne), das Einathmen mühsam, kurz und ängstlich, zischend oder pfeifend; die Erstickungssymptome (mit Auftreibung und Bläulichwerden des Gesichtes, Rückwärtsbeugen des Halses) steigern sich immer mehr und der Tod tritt ein, wenn nicht die geronnene (Croup=) Masse ausgeworfen wird. Da Blutegel, Calomel, kalte Ueberschläge und ähnliche Mittel die Bildung dieser Erstickungsmasse nicht verhindern zu können scheinen, muß man vor Allem nach Entfernung derselben streben, was nur durch Brechen (Kitzeln im Halse, Brechmittel) zu ermöglichen ist. Auch scheinen Einathmungen warmer Wasserdämpfe und warme Umschläge dahin zu wirken, daß die klebrige Masse flüssiger und besser von der Luftröhren= und Kehlkopfswand lösbar wird. Auch nach dem überstandenen Croup, der, nach Prof. Bock, bei richtiger Behandlung gar wohl verhütet werden kann, muß das Kind noch längere Zeit vor dem Einathmen kalter und unreiner Luft gehütet werden. — Die sogenannte Kehlkopfsschwindsucht besteht für sich allein äußerst selten, und in der Regel gesellt sie sich dann zur Lungenschwindsucht, wenn diese schon ziemlich weit vorgeschritten ist.

Die Athembewegungen sind zum Theil unserm Willen unterworfen und müssen daher fleißig zur Unterstützung des Athmungs= und Circulationsprozesses benutzt werden, obgleich sie größtentheils auch unwillkürlich zu Stande kommen, und dann sind sie als Reflexbewegungen zu betrachten, die durch die mannigfaltigsten Reizungen von Empfindungs= oder Bewegungsnerven und Ueberstrahlung dieser Reizung (im verlängerten Marke) auf die Athmungsnerven und Muskeln zu Stande kommen, weshalb auch das Athmen bei Lungenkrankheiten und Fieber so beschleunigt ist. Das Einathmen kommt durch das Auf= und Auswärtsziehen der Rippen und das Flachwerden des gewölbten Zwerchfells zu Stande, wodurch die Brusthöhle erweitert wird. Das Ausathmen geschieht nicht wie das Einathmen durch Muskeln, sondern ist eine Folge der Elasticität der Rippenknorpel, der Luftwege und des beim Einathmen zusammengepreßten Darmgases, durch Erschlaffung d. h. Nachlassen der Zusammenziehung der Einathmungsmuskeln zu Stande kommend, wobei die gehobenen Rippen herabsinken, die ausgedehnten Lufträume sich verengern und das Zwerchfell wieder in die Höhe steigt. Beim Ausathmen wirkt der Brustkasten auf das Blut der Gefäße in der Brusthöhle wie eine Druckpumpe und befördert dadurch das Vorwärtsströmen desselben, da dieses Blut wegen des Klappenapparates nicht aus der Brusthöhle und den Lungen zurückfließen kann.

Die Krankheiten der Athemwerkzeuge sind sehr häufig, da theils die Menschen diese Organe nicht recht zu gebrauchen wissen, theils nicht wissen, was ihnen in dieser Beziehung nützlich oder schädlich ist. Besonders häufig werden die Lungen der Sitz von Krankheiten (Knoten-Schwindsucht, Entzündungen und widernatürliche bleibende Erweiterung

u. s. w.). Die meisten derselben haben Husten und Auswurf in ihrem Gefolge und das Athemholen ist mehr oder weniger dabei erschwert, wird aber immer schwerer, je länger die Krankheit dauert. Mißbildungen oder Mißhandlung des Brustkastens, am häufigsten aber das Athmen in unreiner und kalter Luft und Erkältungen überhaupt sind Ursachen dieser Krankheiten, besonders auch Anhäufungen von Blut in den Lungen in Folge widernatürlicher beschleunigter und vermehrter Zufuhr desselben zu den Lungen, oder verhinderten Abflusses desselben aus den Lungen.

Der Husten ist eigentlich keine Krankheit für sich, sondern nur ein, sehr verschiedene Affectionen des Athmungsapparates begleitendes Symptom, und der Sitz des Uebels kann eben so wohl im Kehlkopfe, als in der Luftröhre, oder selbst in der Lunge, die Ursache aber können fremde eingeathmete Dinge (Staub, Rauch) oder Gase, namentlich aber entzündliche Zustände oder auch Vereiterungs= oder Verschwärungsprozesse sein. Nicht immer ist also der Husten schon ein Anzeichen von Schwindsucht, aber wohl immer eines krankhaften Zustandes oder doch etwas Ungehörigen, das Beachtung verdient. Zuweilen ist der Husten aber auch vortheilhaft, wenn z. B. Ungehöriges aus dem Athmungsapparate herausgeworfen werden soll, z. B. Schmutz (in grauen Schleimklümpchen), Schleim, Wasser, Eiter, Blut oder fremde Körper, in solchen Fällen oft sogar Erstickung abwendend, und dann nicht zu unterdrücken, sondern im Gegentheil willkommen zu heißen. Bei Kindern kann jedoch anhaltender Husten sehr gefährlich werden, um so gefährlicher, je kleiner das Kind. Vermieden kann aber der Husten dadurch werden, daß die Athmungsorgane weder unmittelbar durch Einathmen schädlicher Luft, noch mittelbar durch Erkältung der äußeren Haut in eine Krankheit, gewöhnlich in Entzündung versetzt werden. Namentlich ist auf reine, mäßig warme Luft bei Tage, wie bei Nacht, zu sehen; denn Kälte, aber auch Staub und Rauch, rufen sehr leicht bei Kindern Husten hervor. Schneller Temperaturwechsel, z. B. beim Wechsel der warmen Wohnstube mit der kalten Schlafkammer, ist aus demselben Grunde sehr häufig Ursache des Hustens. Kinder, welche husten, müssen sogleich in gleichmäßig warme und reine Luft (von 14—16° Reaum.) gebracht werden, beim Schlafen wie beim Wachen; dabei haben sie sich so ruhig als möglich zu verhalten und milde Nahrung zu genießen. Wenn der erste Husten nicht beachtet und das Kind namentlich der freien Luft ausgesetzt wird, so kann das entzündliche Uebel bald weiter um sich greifen und die häutige Bräune, Keuchhusten (Stickhusten, in einem langen keuchenden Einathmen und mehreren hinter einander folgenden kurzen gellenden Ausathmungen bestehend, welche letztere endlich in ein langgedehntes, keuchend schallendes Stöhnen oder Pfeifen ausarten) und Lungenentzündung, oder doch ein sehr hartnäckiger, anhaltender Katarrh die Folge sein. Leidet der Erwachsene an Husten, so hat er dieselben Regeln zu befolgen, namentlich auch Tabaksrauch zu meiden, für trockene, warme Füße zu sorgen und sich so ruhig als möglich zu verhalten. Auch sind die den Brustkasten zusammenpressenden zu engen Kleidungsstücke (besonders Schnürleibchen, Unterrocksbänder) zu erweitern, damit das Athmen nicht erschwert wird. Das tief Ein= und langsam Ausathmen der warmen reinen Luft ist dabei besonders zu empfehlen, Alles, was aber stärkeren Blutzufluß zu den Athmungsorganen verursachen kann, zu vermeiden. Bei Befolgung dieser Regeln reichen oft wenige Tage hin, das Uebel zu heben, da es im

Gegentheil sehr hartnäckig und zu gefährlicheren Krankheiten die Ursache werden kann, wenn man dieselben nicht befolget. Auch bei allen übrigen Brustleiden sind diese Regeln anzuwenden. Für das Athmen giebt Prof. Bock noch folgende Regeln: 1) Athme eine gesunde, reine Luft ein bei Tag und Nacht. Gesund ist die Luft, wenn sie die gehörige Menge Sauerstoff enthält und ohne schädliche Beimischung von unathmenbaren Gasen, Staub, Rauch u. dergl., auch weder von zu hoher noch zu niedriger Temperatur ist. 2) Athme reine Luft öfters des Tages tief ein (im Freien), weil für gewöhnlich das Athmen während der Beschäftigung sehr oberflächlich geschieht. 3) Beenge den Athmungsapparat nicht durch enge Kleidungsstücke und falsche Körperhaltung, trage vielmehr durch zweckmäßige Turnübungen und kräftiges Ein- und Ausathmen, durch Singen, lautes Lesen u. dergl. zu seiner natürlichen Erweiterung bei, ohne dabei in Uebertreibung auszuarten. 4) Man vermeide starken und öfteren Blutandrang nach der Brust, d. h. man meide Alles, was auf längere Zeit schnelleres Athmen und starkes Herzklopfen macht, so wie plötzlichen Wechsel zwischen warmer und kalter Luft, reizende Gasarten, Erkältungen. Schließlich noch einige Worte über Lungenschwindsucht und Asthma. Erstere besteht in Ausscheidung einer gerinnenden Masse aus dem Blute in die Lungen, welche fast immer zuerst in die Lungenspitzen und gewöhnlich in Gestalt von Knötchen (Tuberkeln) abgeschieden wird. Diese Tuberkelmasse trocknet zuweilen ein und wird zu schwarzen harten Körnchen, die zeitlebens in der Lunge bleiben, oder sie erweicht und zerfließt zu einer eiterigen und jauchigen Flüssigkeit, welche die Lunge zerstört (so daß diese dadurch Eiter- und Jauchehöhlen bekommt) und nun entweder ausgehustet wird oder in der Lunge bleibt und eindickt. Letzteren Zustand nennt man tuberkulose Lungenschwindsucht, während man ersteren, vor der Vereiterung, Lungentuberkulose nennt. Die Ablagerung der Tuberkelmasse, die stets mit Abmagerung des ganzen Körpers und Bleichwerden der Haut, auch wohl mit Bluthusten verbunden ist, geht in manchen Fällen ohne Unterbrechung bis zum Tode bald schneller, bald langsamer vor sich, so daß diese, zur Zeit unheilbare Lungentuberkulose in Wochen und Monaten tödtet (d. i. acute und gallopirende Schwindsucht). In den meisten Fällen tritt jedoch nach der Abscheidung einer Portion Tuberkelmasse eine längere oder kürzere Pause ein, ehe eine neue Ablagerung folgt (chronische Lungentuberkulose). Bei letzterer können oft Jahre, ja sogar Jahrzehnte zwischen jeder Abscheidung liegen, und in den Zwischenräumen befindet sich der Patient dann weniger unwohl, ja oft sogar ganz wohl. — Asthma oder Brustklemme in Folge von Lungenerweiterung wird eine Athembeschwerde genannt, welche in periodischen Anfällen, mit krampfhaften heftigen Ein- und Ausathmungsbewegungen, meist plötzlich eintritt. Anfangs ist bei diesem Anfalle das Athmen geräuschvoll, keuchend, pfeifend oder rasselnd, es entsteht Erstickungsgefühl und bläulichrothe Färbung des Gesichts, so wie heftiges und unregelmäßiges Herzklopfen. Bei dieser Krankheit muß dahin gestrebt werden, eine kräftigere Zusammenziehung und Verengerung der Luftbläschen zu veranlassen. Arzneimittel sind nicht bekannt, welche dies veranlassen könnten, am meisten helfen noch: regelmäßig angestellte kräftige Ausathmungen (mit Zusammendrücken des Brustkastens), kalte Waschungen der Brust, Frictionen des Rückgrates und Turnübungen mit den Armen. Besonders muß dabei der Leidende Alles vermeiden, was

Lungenkatarrh erzeugen kann, also besonders Erkältungen, weil dieser Katarrh die Beschwerden und auch das Uebel steigert. (Vergl. Prof. Bock, das Buch vom gesunden und kranken Menschen.)

8) Von der Absonderung oder Secretion und Excretion.

Nachdem wir die wichtigsten Organe, so weit es hier möglich, betrachtet haben, wäre noch mit einigen Worten des letzten Actes des organischen Stoffwechsels, nämlich der Absonderung oder Secretion, zu gedenken, die wir nebenbei schon bei Besprechung der einzelnen Organe erwähnten.

Der Zweck der Absonderung oder Secretion ist, gewisse unbrauchbare Stoffe aus dem Blute auszuscheiden. Bei Beschreibung des Ernährungsprozesses haben wir schon gesehen, wie diese Stoffe in das Blut kommen, und wie mittelst des Athmens das durch die Ernährung verderbte Blut wieder gereinigt wird. Durch das Athmen werden aber blos gasförmige Stoffe dem Blute zugeführt und von ihm ausgeschieden; die absondernden Organe sind dagegen dazu bestimmt, Flüssigkeiten und feste Substanzen, welche in den flüssigen aufgelöst sind, aus dem Blute zu entfernen.

Die Unbrauchbarkeit der ausgeschiedenen Stoffe ist jedoch nur eine relative; denn es giebt allerdings auch Absonderungsstoffe, welche nach ihrer Ausscheidung aus den Blutgefäßen noch zu gewissen Zwecken im Körper dienen, und darauf beruht der Unterschied der Excretion und Secretion. Erstere bildet die Auswurfsstoffe, wie Harn und Schweiß, die als unbedingt unbrauchbar ausgeschieden werden. Die Letztere aber erzeugt Substanzen, die zwar auch aus dem Blute entfernt werden müssen, aber nach ihrer Absonderung noch organischen Zwecken dienen, wie z. B. der Speichel, die Galle u. s. w.

Die Absonderung geschieht aus den feinsten Blutgefäßnetzen, die sich an einer freien Fläche ausbreiten, so daß Ausschwitzung (Exosmose) an dieser Stelle möglich ist. Wahrscheinlich sind alle Organe in ihren Grenzflächen und besonders alle Häute, insofern sie jenen Gefäßbau besitzen, gewisser Absonderungen fähig. In der That sind alle Eingeweide mit einer schlüpfrigen Feuchtigkeit überzogen und die Schleimhäute sind überall mit Schleim überzogen, auch wo die Schleimdrüsen fehlen. Die meisten Ausscheidungen gehen jedoch in den Drüsen vor sich.

Die Frage aber, warum in verschiedenen Absonderungsorganen verschiedene Stoffe ausgeschieden werden, ist bis jetzt eben so unlösbar geblieben, wie die, warum die ernährenden Gefäße an jedes Organ gerade die Stoffe absetzen, die es seiner Mischung nach bedarf.

Die Substanzen der Absonderungsstoffe finden sich zum Theile schon im Blute, wie Gallenfett, Harnstoff, Oel, Oelsäure, so daß es nur der Ausscheidung bedarf; andere Stoffe finden sich aber nicht vor, sondern müssen durch das absondernde Organ erst bereitet werden.

Die absondernden Organe vertreten sich nach Befinden gegenseitig, so daß verhinderte Absonderung in einem Theile durch vermehrte Ausscheidung in einem anderen wieder ausgeglichen wird. Am deutlichsten zeigt sich dies bei der Haut, als dem schweißabsondernden Organe, und den Nieren, daher bei großer Kälte, wo die Haut zusammengezogen und für den Schweiß

undurchdringlich ist, die Harnabsonderung beträchtlich vermehrt wird. Ja! unter gewissen Umständen kann sogar ein Absonderungsorgan die Stoffe ausscheiden, welche im regelmäßigen Zustande nur in einem anderen abgesondert werden. Bei Nierenkrankheiten wird zuweilen z. B. der Harnstoff von der Haut ausgeschieden. Doch ist dies nur dann möglich, wenn der auszuscheidende Stoff, wie eben der Harnstoff, schon im Blute vorgebildet ist.

Daß auch die Absonderungsprozesse vom Nervensysteme abhängen, sehen wir namentlich aus dem Einflusse, den die Gemüthsbewegungen auf die Absonderung haben. Es ist bekannt, daß Angst vermehrte Schweißabsonderung und Durchfälle hervorruft, Aerger auf die Leber wirkt, Schreck die Milchabsonderung hemmt und die Wuth den Speichel in ein Gift zu verwandeln scheint. Auch die Durchschneidung der Nerven, die zu den Absonderungsorganen gehen, beweist die Wichtigkeit ihres Einflusses.

Die Ausscheidung der abzusondernden Stoffe geschieht in den einfachen Drüsen durch eine Oeffnung der Drüsenhöhle, in den zusammengesetzten Drüsen aber durch einen Ausführungsgang, der Contractilität zeigt. Das Austreten der Secrete geschieht unstreitig durch Verengerung derselben, wodurch der Inhalt nach der offenen Seite des Kanals gedrängt wird. Bei plötzlichen reichlichen Ergießungen, wie z. B. bei den Thränenströmen, die zuweilen aus den Augen hervorbrechen, muß wohl noch eine andere Kraft wirksam sein.

Die Ausdünstung durch die Haut gehört zu den wichtigsten Verrichtungen und muß auf irgend eine Weise ersetzt oder wieder hervorgerufen werden, wenn sie gehemmt wird. Ist sie nur quantitativ beeinträchtigt, wie durch Kälte oder nasse Luft, so ersetzen, wie wir schon oben bemerkten, die Nieren durch vermehrte Harnabsonderung die Hautthätigkeit. In anderen Fällen dagegen, wie nach Erkältung, scheint die Hautabsonderung mehr qualitativ verändert, und dann sind es nicht die Nieren, sondern die Schleimhäute, welche die Ausscheidung ersetzen, daher Schnupfen oder Durchfälle entstehen.

Die verschiedenen Lebensperioden.

Der Mensch braucht zu seiner Entwickelung eine längere Zeit als die Thiere; doch seine hülflose Lage in der Kindheit, die lange Dauer derselben fesselt um so länger die liebenden Aeltern an das Kind, und je größer die Sorge, je andauernder sie ist, desto mehr wächst auch die Liebe und desto größer wird der Eifer in der Pflege des Geistes und Körpers, welche die Kinder ihren Aeltern zu Theil werden lassen.

In den ersten Perioden des Lebens, also in dem Säuglingsalter, d. i. in den neun bis zwölf ersten Monaten, ist der Körper sehr vollsaftig und in allen seinen Theilen noch mehr oder weniger weich; selbst die Knochen enthalten noch wenig erdige Substanz, ja an manchen Stellen fehlen sie noch ganz und sind noch durch Häute ersetzt, die erst später Knochenmasse

aufnehmen. Die Leber, die Nieren und andere Absonderungswerkzeuge sind auffallend groß, aber ihr Gewebe ist noch locker und verdichtet sich erst später. Die Zähne fangen erst zu Ende der Periode an durchzubrechen. Das Kind befindet sich nur wenige Zeit des Tages in wachendem Zustande, aber die Lebensthätigkeit im Körper ist außerordentlich groß; lebhaft wechseln die Stoffe und ungewöhnlich schnell schreitet das Wachsthum vorwärts, so daß das Kind nach neun Monaten schon mehr als das Doppelte wiegt. Mit dem Stoffwechsel geht der Blutumlauf gleich schnellen Schritt; denn der Puls schlägt beim neugeborenen Kinde 130—140 mal, im neunten Monate noch 115 mal in einer Minute. Auch das Athmen geschieht schneller, als in späterem Alter, kann aber auch länger ausgesetzt werden. Was nimmt man nun aber in Hinsicht der geistigen Entwickelung bei dem Säuglinge wahr? Eine noch dumpfe Empfindung, unvollkommene und ungleichmäßige Entwickelung der Sinneswerkzeuge setzt das Leben der ersten Wochen dem Thierleben gleich. Selbst die Thränen und das Lächeln des Kindes, diese stummen Boten der erwachenden Gefühle, zeigen sich erst später, gewöhnlich erst nach einem Monate; denn bis dahin ertönte wohl Geschrei, aber in den Augen erglänzte noch keine Thräne. „Die inneren Empfindungen der Seele," sagt Buffon, „zeigen sich erst nach vierzehn Tagen, und das Lachen und Weinen sind erst daraus entstanden. Lachen ist der Ausdruck einer angenehmen Empfindung, die sich erst beim Anblick oder durch die Erinnerung eines bekannten, verlangten und geliebten Gegenstandes äußert; das Weinen dagegen eine unangenehme Erschütterung, gemischt mit Zärtlichkeit und Rückblick auf sich selbst. Beide setzen Kenntniß, Vergleichungen und Bemerkungen voraus, so wie Lachen und Weinen dem Menschen allein angehören, während Geschrei, Bewegung und andere Zeichen des Schmerzes und Vergnügens ihm sowohl, wie den Thiergeschöpfen gemein sind." In der That wird man selten der Ursache des Lachens oder Weinens nachspüren, ohne gar bald auf einen Gegenstand zu stoßen, der dem Säugling Freude oder Schmerz bereitete.

Ein großer Schritt zur Entwickelung der körperlichen und geistigen Anlage geschieht in der Periode des Zahnens. Dadurch, daß der Mund mit schneidenden und zermalmenden Zähnen bewaffnet wird, ist das Kind nun in den Stand gesetzt, die Brust der Mutter oder Amme zu verlassen und festere Speisen zu genießen, wodurch die ganze Körpermasse fester und derber wird. Diese zweite Periode der Kindheit geht bis etwa ins sechste Jahr. Die Knochenbildung schreitet immer mehr vorwärts, die Röhrenknochen werden hohl und füllen sich mit Mark, und zu den 4—8 Schneidezähnen, die gewöhnlich schon zu Ende der vorigen Periode durchbrachen, erscheinen bis gegen Ende des zweiten Jahres noch die 4 Eckzähne und 8 Backenzähne, so daß das Kind nun also bereits 20 Zähne hat, die man gewöhnlich Milchzähne nennt. Reden, essen und gehen lernt das Kind in dieser Periode fast zugleich. Jetzt ist nun der Zeitpunkt gekommen, wo die Kinder so liebenswürdig zu werden anfangen, jetzt zeigt sich ihr Frohsinn, ihre Heiterkeit, ihre Neugierde, die sie zu immerwährenden Fragen führt. Das Gefühl ihrer zunehmenden Körperkräfte macht ihnen Bewegung und Leibesübungen zum Bedürfniß. Ihr Herz ist immer offen für heitere Eindrücke, auch das Geringste kann sie erfreuen und nie trübt ein Blick in die Zukunft ihr offenes, heiteres Auge; denn wahre Sorgen sind ihnen ja noch fremd. Mit der größten Innigkeit hängen sie an ihren

Aeltern, Geschwistern, Gespielen, an Allen, die in näherer Beziehung zu ihnen stehen, und ihre kleinen Zwistigkeiten dauern nur kurze Zeit.

Die Uebergangsperiode aus dem Kindes- in das Jugendalter bilden die folgenden Lebensjahre, bis etwa zum vierzehnten Jahre, also die Periode des Knaben- und Mädchenalters. Die Erscheinungen in den ersten Jahren neigen sich daher auch mehr zu denen des Kindesalters und die der letzteren zu denen des Jünglingsalters. Schon im sechsten, zuweilen aber erst im siebenten Jahre fangen die Milchzähne an auszufallen, die nun durch andere, dem Wechsel nicht mehr unterworfene ersetzt und durch neu hinzukommende, ebenfalls nicht mehr wechselnde, vermehrt werden. Die Zahl der Pulsschläge nimmt nun immer mehr ab, und betrugen sie im zweiten Jahre noch 110, so betragen sie im siebenten nur noch gegen 90 in einer Minute. Die Ausbildung geht nun immer langsamer vor sich, aber doch wachsen in jedem Tage die Kräfte des Geistes, wie des Körpers.

Der Knabe reift mit dem vierzehnten Jahre endlich zum Jünglinge, das Mädchen mit dem zwölften zur Jungfrau. Die Stimme verliert den kindlichen Laut und wird beim männlichen Geschlechte tiefer, das Wachsthum schreitet noch eine Zeit lang kräftig vorwärts, wird dann langsamer, und gegen das Ende der Jugendperiode — beim weiblichen Geschlechte um das zwanzigste Jahr, beim männlichen etwa fünf Jahre später — erreicht der Körper seine größte Länge. Er entwickelt sich nun mehr in der Breite, verliert das Eckige, nimmt dagegen mehr eine sanfte Rundung und mäßige Fülle an. Alle Organe erreichen nun allmälig ihre höchste Vollkommenheit, der Mensch wird „mannbar". Das Skelett vollendet seine Verknöcherung und die 8 letzten Backenzähne brechen hervor; 4 davon, nämlich die hintersten, die gewöhnlich Weisheitszähne genannt werden, zeigen sich jedoch meistens erst zu Ende der Periode, ja zuweilen sogar noch später. In dieser Periode sind die Leidenschaften am heftigsten und um so gefahrvoller und verderblicher, je unreifer noch der Verstand, je ärmer der Jüngling, die Jungfrau noch an Erfahrung ist. Es ist die Periode der süßen Träume, der hoffnungsreichen Blicke in die Zukunft, die sich die Jugend ja immer so reizend malt, ohne daran zu denken, wie bitter sie sich vielleicht einst getäuscht sieht. Es ist endlich aber auch die wichtige Periode des Lebens, in der der Mensch nun sich seinen Beruf wählen soll, um denen, die bis dahin für ihn sorgten, seine Schuld abzutragen, und wehe ihm, wenn er sich darauf nicht würdig vorbereitet, wenn er in der Wahl einen Fehlgriff thut, den er einst schwer bereuen muß und nur selten wieder gut machen kann.

Das reifere Alter, das etwa bis zum sechzigsten Jahre dauert, ist wenigstens in den ersten zehn Jahren das kräftigste und den Krankheiten am wenigsten ausgesetzte; denn der Körper hat nun einen hohen Grad von Festigkeit und Ausdauer erhalten. Er bedarf weniger Schlaf und erträgt Hunger, Durst, ungünstiges Klima und Strapazen am leichtesten. Selbst nach Vollendung der ersten zehn Jahre dieser Periode nimmt man noch eine Reihe von Jahren hindurch keinen Rückschritt des Organismus wahr. Indeß gewinnen doch die festen Theile vor flüssigen ein großes Uebergewicht, viele weiche Theile erhärten und die Steifigkeit der Glieder nimmt ihren Anfang. Allmälig beginnt die Muskelkraft zu sinken, und der Eindruck der äußeren Kälte wird empfindlicher; die Leidenschaften kühlen sich ab, die Vernunft ist durch Erfahrung gereift, die Fröhlichkeit weicht einem ge-

wissen Ernste und der Charakter des Mannes, des Weibes hat sich nun völlig entwickelt. Festigkeit und Beharrlichkeit zeigen sich nun namentlich bei dem Manne in allen seinen Bestrebungen und Handlungen. — Indem vorzugsweise die flüssigen Theile und das Fett sich immer mehr aufzehren, entsteht nun in den späteren Jahren eine gewisse Trockenheit des Körpers, die Haut fällt zusammen und bekommt Falten, die Knochen bilden hervorspringende Ecken, die Muskeln werden dünner und die Gelenke immer steifer. Die Haare werden dünn und grau, die Nerven dünner, ja ihre letzten Verzweigungen schwinden zum Theil sogar ganz dahin. Mit Abnahme der Muskelkraft wird der Gang langsam und unsicher, die Stimme zitternd, der Herzschlag seltner, die Absonderung träger, die Zahl der Pulsschläge sinkt auf 60, ja sogar auf 50 in einer Minute, und so muß auch die Lebenswärme abnehmen. Auch die Sinne werden stumpf, doch erhalten sich Geschmack und Geruch noch am längsten. Oft überwältigt den Menschen der Schlaf, doch ist dieser nie anhaltend. Daß bei dieser allgemeinen Körperschwäche auch die Seelenkräfte abgestumpft werden müssen, ist wohl kaum zu bemerken nöthig. So ist der Mensch allmälig in die Periode des Greises getreten. Er fühlt zwar in der Regel seine Schwäche anfangs nicht, und erfreut über seine Herrschaft über die Sinnlichkeit, möchte er wohl oft mit Seneca ausrufen: „In meinem Geiste fühle ich nicht die Gewalt, die die Zeit meinem Körper anthut. Nur die Fehler und Irrthümer sind durchs Alter geschwächt. Der Geist ist frisch und freut sich, so wenig mit dem Körper Gemeinschaft zu haben.“ Aber wenn nicht der Tod in dieser Periode bei Zeiten das Leben endigt, so ist diese Freude gewiß von nicht langer Dauer; denn bald wird diese allgemeine Schwäche lästig, und jene Freude löst sich in Klagen auf über sie, die den Greis wieder zurückführt in die Periode der Kindheit, von der er ausgegangen war.

Wie mit dem vorrückenden Alter und der Abnahme des Körpers Alles trockener, erdiger, wie jede Kraft schwächer, jedes Organ stumpfer, jede Verrichtung träger wird, und Lebenskraft und Reizbarkeit sich immer mehr vermindert, haben wir so eben gesehen. Nothwendig muß nun durch dies Alles der Zutritt neuer belebender Substanzen von außen immer schwächer werden; denn nicht mehr so lebhaft wie sonst wird die Nahrung aufgenommen, zubereitet und durch den ganzen Körper geführt. Die innere Thätigkeit der Lebenskraft, welche gegen die zerstörenden Kräfte kämpft, wird immer schwächer und so gewinnen die letzteren immer mehr Spielraum. Erreicht nun aber die Schwäche den höchsten Grad, so hört das Nervensystem zu wirken auf, das Herz schlägt zum letzten Male, sein herrliches Triebwerk steht still und die letzte Ausathmung endigt das Leben, wenigstens so weit, daß mit ihr jede Empfindung, jede willkürliche Bewegung aufhört; denn die Reizbarkeit des Herzens dauert allerdings noch einige Zeit fort. Der natürliche Tod oder Tod durch Alterschwäche, wie er gewöhnlich genannt wird, naht sich übrigens dem Menschen in der Regel schmerzlos und unter keinen schreckhaften Umständen. Viele Greise sterben ohne eigentliche Krankheit; sie schlummern unbemerkt ein. Doch nur wenige Menschen sind auserlesen, einen solchen Tod zu sterben; denn bei Weitem die größte Menge stirbt an Krankheiten schon vor dem Eintritte in das höhere Alter; ja selbst Greise sterben nicht selten vor ihrer völligen Entkräftung in Folge von Krankheiten. — Die nächste Folge des Todes ist

Verwesung, Zerstörung, Auflösung. Entweicht nämlich die Lebenskraft dem Körper, so wird er den chemischen Prozessen der Natur unterworfen, seine Stoffe werden zerlegt und sie kehren zu der unbelebten Naturmasse zurück. Die festen Theile verwesen d. h. sie werden zersetzt, ihre Grundstoffe entmischen sich und die flüchtigen entweichen. Ausgetrocknete Theile vermodern, zerfallen in Staub, der die Form des Körpers behält, bis eine leichte Erschütterung die lockeren Staubtheilchen trennt und zusammenwirft. Feuchte Theile verfaulen, sie werden weich und zerfließen, bis endlich sich alles Flüssige verdunstet hat und der trockene Ueberrest gleichfalls vermodert und in Staub zerfällt. Daß übrigens gewisse Umstände die Verwesung aufhalten, Natur und Kunst diesen Naturprozeß zu verzögern vermag, dürfte wohl hinlänglich bekannt sein; dennoch wollen wir wenigstens an die Leichname in den heißen Sandwüsten erinnern, welche zu harten Massen vertrocknen, die ziemlich die Form des Körpers behalten, oder an die lange Zeit unversehrt bleibenden Leichname in den sogenannten Bleigewölben in Bremen, an die in Fels- und Gletscherklüften der Alpengebirge, so wie in Torfschichten aufgefundenen, unverwesten Körper Verunglückter, so wie endlich an die ägyptischen Mumien, die durch Einbalsamirung der Verwesung entzogen würden.

Das höchste Lebensalter ist gewöhnlich 70—80 Jahre, doch fehlt es nicht an Beispielen, daß die Menschen auch bei weitem älter werden. Easton in Salisbury erwähnt in einer Schrift nicht weniger als 1712 Personen, die ihr hundertstes Jahr überschritten, und es hat Menschen gegeben, die sogar ihr 170., ja ihr 180. Lebensjahr erreicht. Man hat die verhältnißmäßige Dauer des menschlichen Lebens in verschiedenen Himmelsstrichen zum Gegenstande statistischer Untersuchungen gemacht und es hat sich dabei bestätigt, daß die mittlere Dauer des menschlichen Lebens um so kürzer zu sein pflegt, je wärmer bei übrigens gleichen Verhältnissen das Klima ist, ja daß sogar um die Hälfte die Lebensdauer verschieden sein kann. Nach den Berechnungen des Moreau de Jonnès kommt z. B.

in	Schweden	von	1821—1825	1	Todesfall	auf	45
„	Dänemark		1819	1	„	„	45
„	Deutschland		1825	1	„	„	45
„	Preußen	„	1821—1824	1	„	„	39
„	Oesterreich	„	1825—1830	1	„	„	43
„	Holland		1824	1	„	„	40
„	Frankreich	„	1825—1827	1	„	„	39,5
„	Canton de Vaud		1824	1	„	„	47
„	der Lombardei	„	1827—1828	1	„	„	31
„	dem Kirchenstaate		1829	1	„	„	28
„	Schottland		1821	1	„	„	50
„	England		1821	1	„	„	58

Nur wenige Thiere erreichen übrigens ein so hohes Alter wie der Mensch, und als Ursachen dieser ausgezeichneten Lebensfähigkeit kann man wohl die überaus langsame Entwickelung des menschlichen Körpers vor und nach der Geburt, die spät eintretende volle Reife desselben, die lockere und biegsame Textur seiner Theile, die glückliche Mischung der ihm bestimmten Nahrung und die herrliche Gabe der Vernunft, durch welche er seine Lebensweise, Nahrung, Wohnung und Kleidung jedem Klima, jeder Gegend anpassen kann, bezeichnen.

Die Stärke und Dauerhaftigkeit des menschlichen Naturells ist ein Vorzug des Menschen vor vielen Thieren, der zu wichtig ist, als daß er unbeachtet bleiben sollte. Wird der Mensch doch dadurch fähig gemacht, die ganze Welt zu bewohnen, sich an Alles zu gewöhnen und Alles zu überwinden. Wer kennt nicht den Einfluß, den Hitze und Kälte auf den Körper haben! Und doch erträgt ein und derselbe Mensch einen unglaublich hohen Grad von beiden, kann sich sogar dabei wohlbefinden, wenn gleich zuweilen auch Unbequemlichkeiten, ja unter besonderen Umständen sogar der Tod darauf folgen kann. Bis an den 80. Grad nördl. Breite wohnt der Grönländer und Esquimo, unter dem Aequator der Neger, der Feuerländer bis zum 55. Grade südlicher Breite, und der Reisende erträgt, wenn nur mit gehöriger Vorsicht, die Klimate aller Zonen. Welche große Hitze haben ferner die Bergleute beim sogenannten Feuersetzen, die Arbeiter in den Zuckersiedereien, Salinen, Schmelzhütten u. s. w. auszuhalten! Doch es giebt auch noch andere Beweise von der Dauerhaftigkeit des menschlichen Körpers. Wie verschieden ist oft die Luft, die der Mensch einathmet, und doch gewöhnt er sich auch daran. Wie verschiedene Nahrungsmittel vermag der Mensch zu vertragen und bis zu welchem Grade Hunger, Durst, Verstümmelung und Entbehrungen aller Art zu erdulden! Ich erinnere u. A. an die Verstümmelungen der armen Kriegsopfer, an die Qualen, welche sich Religionsschwärmer auferlegten und mit fast unglaublicher Ausdauer ertrugen, an die langsamen Martern, welche in den Folterkammern der Inquisition über die Menschen verhängt wurden, an die Höllenqualen, mit welchen die weißen Peiniger ihre Negersklaven züchtigten und leider noch züchtigen.

Ist der Mensch nun im Stande, den Frost der kalten und die Hitze der warmen Zonen, die reine Luft der Gebirge und die dickere Atmosphäre der Thäler, die Feuchtigkeit der Küsten, wie die Trockenheit wasserarmer Länder, Mangel und Ueberfluß, Lasten und Entbehrungen aller Art zu ertragen, so zeigt dies gewiß deutlich genug, daß der Schöpfer den Menschen zum Bewohner der ganzen Erde bestimmt habe, und wirklich ist der Mensch auch dieser Bestimmung gefolgt; denn allmälig hat sich das Menschengeschlecht über die ganze Erde verbreitet, vom heißen Süden bis zum rauhen Norden, über Berge und Thäler und weite Ebenen.

Von den Menschen-Racen.

Nach dem, was wir am Schlusse des vorigen Abschnittes bemerkten, drängt sich uns die Frage auf, ob sich alle Menschen von einem einzigen Punkte aus über die Erde verbreiteten und ob sie, so verschieden sie auch sind, doch alle nur von einem einzigen Menschenpaare abstammen. Es ist ein schöner, erhebender Gedanke, den schon die heilige Schrift ausspricht, daß alle Menschen von Einem Aelternpaare abstammen. Stammen alle Menschen wirklich von Einer Familie ab, so ist die ganze Menschheit von einer einzigen großen Kette, von den engen Banden der Blutsfreundschaft innig umschlungen. Wie heilig werden dann die Rechte des Einzelnen ohne Rücksicht auf äußerliche Verschiedenheit! Welch eine ehrwürdige Gleich=

heit der Rechte geht dann aus dieser Gleichheit der Natur hervor! Sehen wir doch nun in jedem Menschen unseren Verwandten, fühlen wir uns nun doch zu jedem brüderlich hingezogen, dürfen wir doch nun keinen herabsetzen, ohne unsere eigene Würde zu verletzen! Betrachten wir nun aber den Menschen, wie er erscheint in den verschiedenen Welttheilen, mit einer Haut, die vom Weiß in allen Nüancen bis zum dunkelsten Sammetschwarz übergeht, mit so mannigfaltig geformten Schädeln, mit der so verschieden ausgeprägten Physiognomie, so werden wir wohl bald einsehen, wie schwierig die Frage zu beantworten ist, ob alle diese verschiedenen Racen von einem einzigen Menschenpaare abstammen. Für die Bejahung, wie für die Verneinung der Frage haben die geachtetsten Naturforscher gewichtige Gründe aufgestellt, und so kann es nicht befremden, daß die Sache noch nicht genügend entschieden. Uebrigens hat die Bejahung der Frage weit mehr Vertheidiger gefunden als die Verneinung, und zwar wohl vorzüglich deshalb, weil man sich scheute, die Sage der heiligen Schrift vom Ursprunge des Menschen anzutasten.

Was nun die verschiedenen Racen des Menschen betrifft, so machte es sich Blumenbach, nachdem ihm Andere schon vorgearbeitet, zuerst zur Aufgabe, die Hauptvarietäten des Menschen zu ermitteln und deren Kennzeichen auf feste Grundlagen zurückzuführen. Er fand den Hauptcharakter vornehmlich in den Knochenbildungen des Kopfes. Auf diese Weise unterschied er fünf Hauptmenschenracen.

Fig 21.

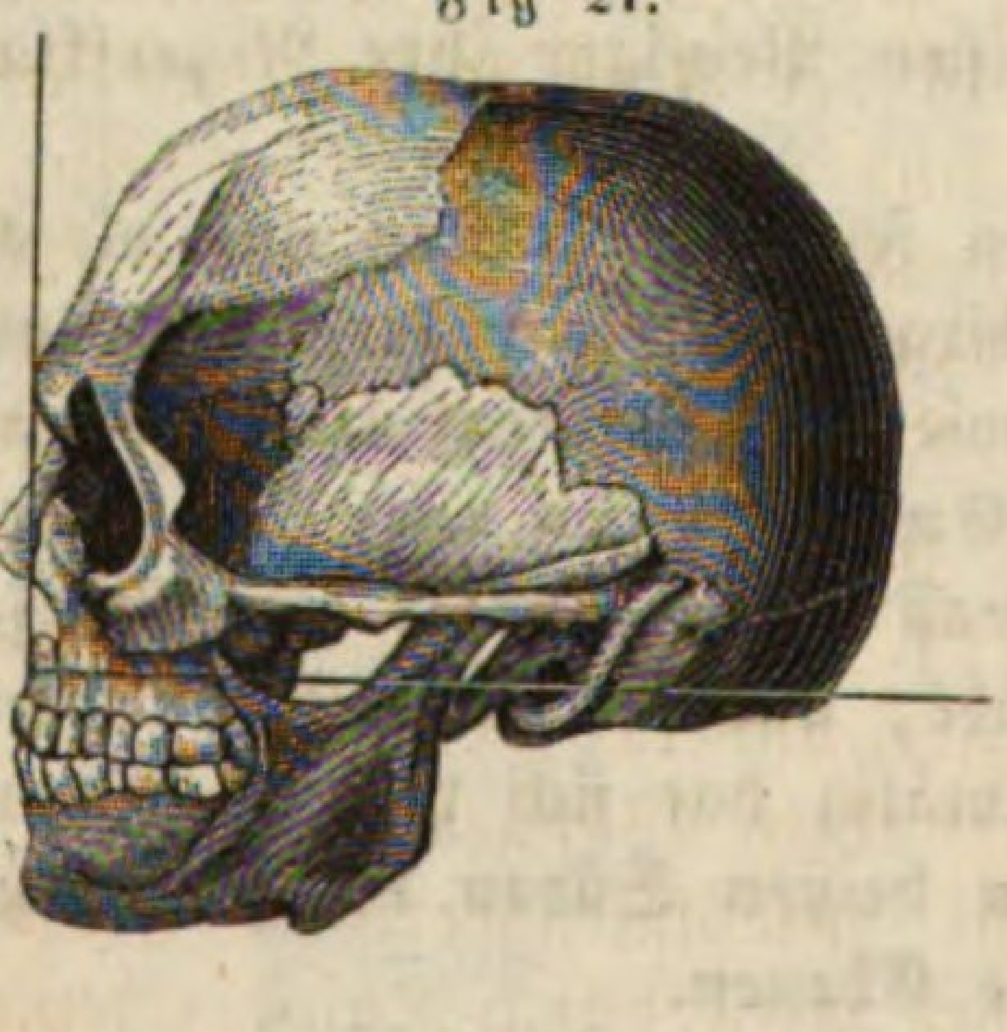
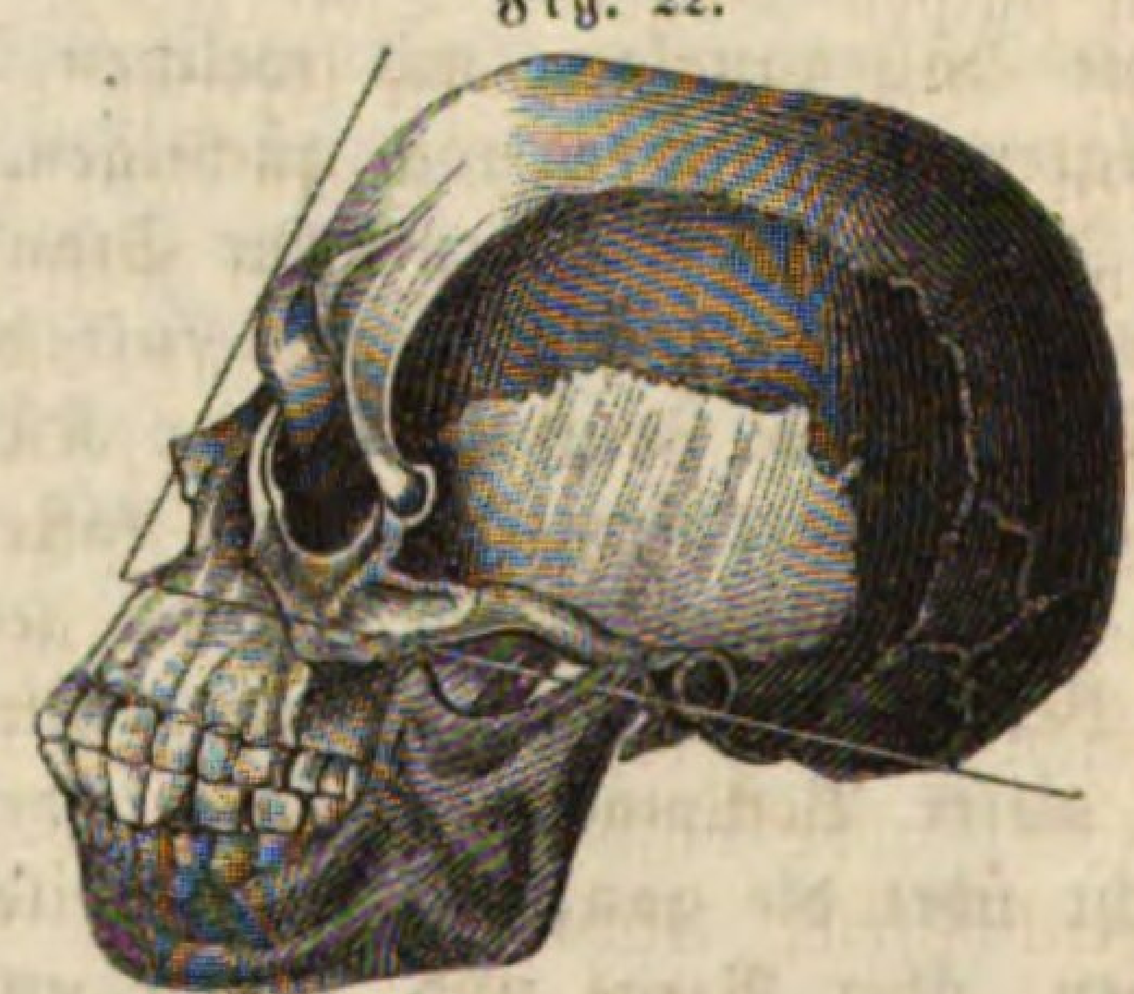
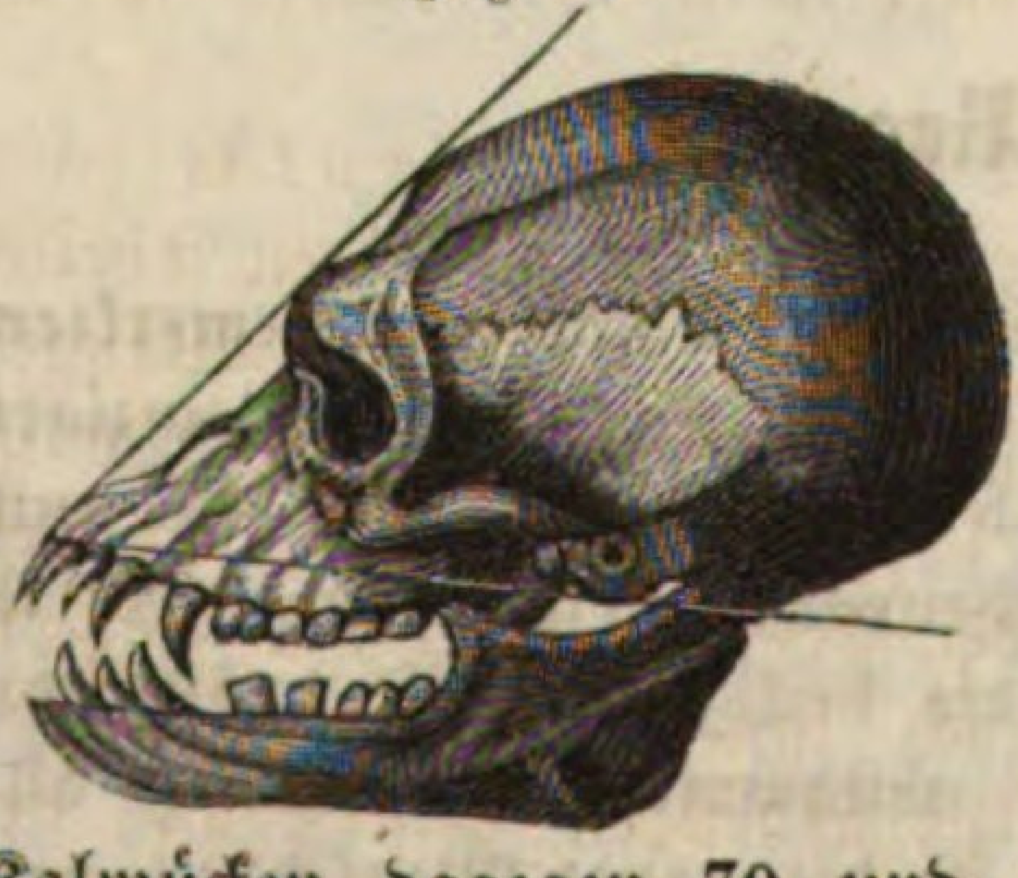


Fig. 22.



Was die Form der Schädel betrifft, so hatte bereits Camper ein neues Mittel entdeckt, ihre Verschiedenheit näher zu bestimmen. Er zog

Fig 23.



nämlich eine Linie von dem hervorragendsten Theile des Stirnknochens bis zum äußersten Zahnhöhlensaume der oberen Kinnlade, und ließ diese auf eine Horinzontallinie fallen, welche er durch den äußeren Gehörgang bis zum Nasengrunde zog, so daß beide Linien zusammen einen Winkel bildeten. Es zeigte sich nun, daß dieser Winkel beim Orang-Utang nur 65 Grad betrug, bei anderen Affen bis zu 30 herab, beim Neger und Kalmücken dagegen 70 und beim Europäer 80, ja bei griechischen Idealköpfen sogar 90. Wir geben hier in der Abbildung Fig. 21 den Schädel des Europäers, Fig. 22 den des Negers und Fig. 23 den des Orang-Utangs mit Angabe dieses Gesichtswinkels.

Allein Lavater bemerkte bald, daß man den Schädel nicht blos in dieser Richtung, sondern in allen betrachten müsse, und für das Profil zog er zwei Parallellinien, von denen die eine vom Scheitel, die andere von der Nasenspitze herabging. Blumenbach endlich erfand eine neue Regel, indem er den Schädel, ohne den Unterkiefer, mit seinen Jochbeinen horizontal auf den Tisch stellte und dann von hinten über den Schädel wegsah. Nach dieser Ansicht fällt Alles, was den Nationalcharakter der Schädel bestimmen kann, die breite oder schmale, die ovale oder runde Form des ganzen Schädels sowohl, als die mehr oder weniger hervorragenden Theile, auf das Deutlichste in's Auge, ohne daß man dabei den Camper'schen Winkel verliert. Nach dieser Methode brachte er nun die Schädel auf jene fünf Hauptracen.

Die Mitte in der Form hält derjenige Kopf, an dem man das schönste Ebenmaß bemerkt, eine sanft gerundete Form, eine mäßig flache Stirn und engere Jochbeine, ohne irgendwo stark hervorspringende Theile, mit beinahe zirkelrundem Zahnhöhlenrande und senkrecht stehenden Zähnen. Dies ist die regelmäßige Form des Georgiers, der kaukasischen Race überhaupt. Das eine Extrem ist das, wo der Kopf gleichsam viereckig ist. Die Jochbeine stehen heraus, die Nasenvertiefung und der Knochen der stumpfen Nase fast horizontal mit den Jochbeinen, die Augenbrauenbogen sind kaum merklich, die Nasenlöcher enge, die Wangengrube nur leicht gehöhlt, das Kinn hervorragend, und der Zahnhöhlenrand macht vorwärts einen flachen Bogen. Diese Form ist dem mongolischen Völkerstamme eigen. Bei dem anderen Extrem dagegen ist der Kopf schmal und an den Seiten eingedrückt, die Stirn sehr uneben und höckerig, die Jochbeine sind hervorstehend, die Nasenlöcher weit, die Wangengruben am unteren Rande der Augenhöhlen tiefer gehöhlt, die Kinnbacken stehen hervor, der Zahnhöhlenrand ist schmäler, länger, ovaler, die oberen Vorderzähne stehen schräg hervor, der Unterkiefer ist groß und stark, so wie die Hirnschale dick und schwer. Solche Schädel haben die Neger. Zwischen den beiden letzteren Formen und der ersteren liegen nun wieder zwei andere, wovon die eine zwar breitere, aber doch mehr gebogene und gerundete Wangen hat, meist tiefe Augenhöhlen, leichteren Schädel und eine zusammengedrückte Form der Stirn und des Scheitels, welche letztere aber meist durch Kunst erzeugt ist. Dies ist die amerikanische Race. Die andere, die malayische, hat eine mäßig verengte Hirnschale, etwas aufgeschwollene Stirn, wenig hervorragende Backenknochen, etwas hervorstehenden Oberkiefer, so wie seitwärts ausgebogene Scheitelbeine.

Betrachten wir ferner das Gesicht, so ist dieses bei der kaukasischen Race oval, ziemlich gerade, mit wenig vorspringenden einzelnen Theilen, flacher Stirn, schmaler feingebogener Nase, nirgends hervorstehenden Wangenbeinen, kleinem Munde mit sanft anschwellenden Lippen und vollem gerundeten Kinne. Das Gesicht der mongolischen Race ist mehr breit und platt, mit gleichsam in einander fließenden Theilen, weit aus einander stehenden Augen, eng geschlitzten, schief nach innen gerichteten Augenlidern, kurzer stumpfer Nase, kugeligen hervorstehenden Backen und hervorstehendem Kinne. Das der Negerrace ist schmäler, nach unten hervorstehend, mit kleiner kugeliger Stirn, hervorragenden Augen, einer dicken, mit den hervorstehenden Backen gleichsam zusammengeflossenen Nase, wulstigen Lippen, hervorragenden Kiefern und zurückgezogenem Kinne. Die

amerikanische Race hat zwar ein breites, aber nicht flaches und plattes Gesicht, vielmehr sehr volle Wangen und von der Seite angesehen mehr ausgewirkte Züge, eine kurze Stirn und tief liegende Augen. Die malayische endlich hat ein breiteres Gesicht als die Neger, aber mit hervorspringenden Theilen, einer vollen, ziemlich breiten Nase mit dickerer Spitze und einem großen Munde.

Was die Hautfarbe betrifft, so ist die der kaukasischen Race weiß, meistens mit gerötheten Wangen, die der mongolischen dunkelcitrongelb oder olivenfarben, die der amerikanischen kupfer- oder rostfarben, die der malayischen braun (zwischen frischem Mahagoni- und Kastanienbraun), die der Negerrace endlich schwarz. Doch erscheinen diese Farben stets in sehr verschiedenen Uebergängen.

Endlich das Haar der kaukasischen Race ist blond oder nußbraun bis zum dunkeln Schwarz, bei den Negern kraus, wollig und schwarz, bei der amerikanischen Race schlicht, straff und schwarz, bei der malayischen Race endlich dicht, lockig und ebenfalls schwarz. Doch giebt es hier viele Abweichungen, eben so wie bei der Farbe der Augen, die gewöhnlich mit der der Haare übereinstimmt, so daß man bei blonden Haaren gewöhnlich blaue, bei dunkelen Haaren dagegen braune Augen findet.

Man hat später diese Racen wieder in Unterracen eingetheilt, deren Bory de Saint Vincent z. B. funfzehn annahm, und zwar folgende:

I. Kaukasische Race. 1) Wahre Kaukasier (Homo japeticus). Dahin zählt er die civilisirtesten Nationen, zunächst die Bewohner der Schluchten des Kaukasus und der Küsten des kaspischen und schwarzen Meeres gegen Südwest, also die Cirkasier, Georgier, Mingrelier u. s. w., dann die von uns in Europa südlich wohnenden pelasgischen Stämme, also die Türken, Italiener, Sicilianer und Griechen; ferner die Celten, zu denen die Basken in Frankreich und Spanien, ein Theil der Bewohner der schottischen Hochlande, Walliser und Niederbretagner gehören, und endlich die Germanier, also sämmtliche deutsche Nationen, Engländer, Holländer, Dänen und Schweden, der größte Theil der Franzosen, Schweizer und Tyroler so wie der slavische Stamm, der wahrscheinlich von den Karpathen herabgekommen, von wo er sich zum Theil von Ungarn bis Dalmatien ausbreitete. Nach Norden hin stammten von den Slaven die Esthen, Russen, Litthauer und Polen, nach dem schwarzen Meere zu die Kosaken durch Vermischung mit den Scythen. Ganz isolirt haben sie sich auch in Böhmen und einigen anderen Gegenden Deutschlands erhalten. 2) Araber (Homo arabicus). Dahin gehören die Mauren, welche in Nordafrika leben und früher einen großen Theil Afrika's beherrschten; ferner die Aegypter, die Stämme, die von Aegypten nach Mittelafrika wanderten (Darfour, Burnu, Sudan), so wie die Stämme, welche in's eigentliche Arabien gingen und von denen die Juden abstammen, die sich jetzt über die ganze Erde zerstreut haben. 3) Indier (Homo indicus). Sie sollen sich von den Quellen des Indus und vom Himalaya aus über Ostindien verbreitet haben.

II. Die mongolische Race. 4) Scythen (Homo scythicus). Sie bewohnen die Höhe von Mittelasien, namentlich Daburien und die Bucharei bis an das kaspische Meer, andererseits bis an Ochotsk, und es gehören zu ihnen die Turkomanen, Kirgisen, Aleuten, Tataren, Kalmücken, Mongolen und Mantschu's. 5) Chinesen (Homo sinicus): die Bewohner

von Corea, Japan, China, Tonkin, Cochinchina, Siam und des Reiches der Birmanen. 6) Die Nordpolbewohner (Homo hyperboreus). Dahin zählt man die Lappländer, Samojeden und Esquimos, die Ostiaken, Jakuten, Tungusen, Jukagiren, Kuräken u. s. w. Sie wohnen um den Polarzirkel von Asien und Europa und längs der Nordwestküste von Amerika bis zum 80. Grade hin.

III. Die malayische Race. 7) Die eigentlichen Malayen (Homo neptunianus) bewohnen vorzüglich die Küsten, bevölkern nur Inseln und kommen von Ost-Madagaskar bis zum Westende der neuen Welt, von Californien bis Chili vor. Es gehören hierher a) die östlichen oder Malayen im engsten Sinne, auf Java, Sumatra, Timor, Ternate, Nikobar, Makassar, Manilla, Formosa u. s. w., auch die Zigeuner zählt Bory hierher. b) Der westliche oder oceanische Stamm, auf Neuseeland, den Mulgrave-Inseln, Tongatabu, Sandwichsinseln, Marquesas, Gesellschaftsinseln u. s. w., so wie auf dem Hauptarchipel des stillen Meeres. c) Die Papu's auf Neuguinea, Waigiu, Salawatty u. s. w. 8) Die Australier (Homo australasicus) begreifen einen Theil der Bewohner Neuguinea's, namentlich aber die Neuhollands in sich. Bei ihnen herrscht die Sitte des Tatuirens ganz vorzüglich. 9) Die Alfurus (Homo melaninus) auf Van Diemensland, einigen Punkten von Formosa, den Philippinen, Malakka, Borneo, Celebes, Timor u. s. w.

IV. Die amerikanische Race. 10) Nordamerikaner (Homo colombicus): sie leben um den Lorenzfluß bis zum 56.—45. Grad, von da bis an's östliche Ufer von Mexiko, Terrafirma, bis Guinea und Cumana, bis zum Aequator und den Antillen. Hierher gehören die Canadier (Chippiwäer, Mohawsks, Irokesen und Huronen), Caraiben, Eingeborenen von Honduras und Yukatan u. s. w. 11) Eigentliche Amerikaner (Homo americanus) in den Gegenden vom oberen Orinoko und des Amazonenstromes bis Brasilien und Paraguay, Chili, Peru und Buenos-Ayres. 12) Die Patagonier (Homo patagonus).

V. Aethiopische oder Neger-Race. 13) Die eigentlichen Neger (Homo aethiopicus) bewohnen den größten Theil von Afrika, und die gebildetsten leben in Loango, Congo, Angola und Benguela. Die Fulah's hält man für die schönsten Neger. Sie bewohnen Tombuctu. Die Bambarra's haben sehr dicke Lippen und platte Nasen. Auch die Joloffs, die Völker am Senegal und in der Sierra Leona, die Völker an der Goldküste, die Bewohner von Ardrah, Benin, Majombo und Nigritien, die Mandingo's und Afshantis gehören hierher. 14) Die Kaffern (Homo caffer) bewohnen die dreieckige Strecke Afrika's vom 20.—40. Grade, bis zur Küste Natal. Hierher gehören auch die Jagga's, Amakosah's oder Kosa Kafirs, die Betschuanastämme, Damara's, Amazulah, Zoolah's oder Batwah's und die um die Dalagoa-Bai wohnenden Stämme, also vorzüglich die Bewohner von Mapoota, Mafoomo, Mattoll und Temby. 15) Die Hottentotten (Homo hottentottus). Sie stehen ihrer geistigen und körperlichen Bildung nach unstreitig am Ende der langen Reihe von Menschenstämmen. Zu ihnen gehören auch die Bosjesmans oder Buschmänner, die zwischen dem Orangeflusse und den Gebirgen wohnen, welche sich vom Roggeveld nach Osten bis zu den Schneebergen erstrecken; außerdem zählt man die Gonaaquas im Osten, am großen Fischflusse, die Kora oder Koraaqua in den höheren Gegenden des

großen Flusses Gariep und die Namaquas, die das an die Seeküste angrenzende Land auf beiden Seiten des Gariep bewohnen.

Die allgemeinen Charaktere dieser Racen, namentlich die der Kopfbildung und Hautfarbe, sind so constant, daß sie sich unter jedem Himmelsstriche auch bei den Nachkommen gleich bleiben. Nur durch Vermischung der Racen entstehen abweichende Formen, sogenannte Mittelracen, welche die Kennzeichen beider in sich vereinigen, in späteren Generationen jedoch gewöhnlich zu einer der Racen wieder zurückkehren. Namentlich ist Amerika reich an solchen Mittelracen, welche aus Ehen der Europäer, Indianer, Neger und deren Abkömmlinge entsprossen sind. Die Spanier nehmen zwölf solcher Mischlingsformen an, nämlich: 1) Mestizen, Kinder eines Europäers mit einer Indianerin, 2) Quarteronen, Kinder eines Europäers und einer Mestiza; 3) Ochavonen, Kinder eines Europäers und einer Quarterona; 4) Pulchuelen, Kinder eines Europäers und einer Ochavona, die schon den Spaniern ähnlich sind; 5) Mulatten, Kinder eines Europäers und einer Negerin; 6) Quinteronen, Kinder eines Europäers und einer Mulattin; 7) Saltoaltras (Rückspringe), Kinder eines Mulatten und einer Negerin oder einer Mulattin und eines Negers; 8) Saltatras, Kinder eines Quarteron und einer Europäerin; 9) Calpan-Mulatten, Kinder eines Mulatten und einer Indianerin; 10) Chino's, Kinder eines Calpan-Mulatten und einer Indianerin; 11) Zambo's, alle von Schwarzen und Indianerinnen stammenden Kinder; 12) Creolen, die von europäischen Aeltern, in gesetzmäßiger Ehe abstammenden Bewohner Südamerika's, Mexiko's und Westindiens.

Die Natur verfolgt nicht immer ihren gewöhnlichen Gang bei Ausbildung des menschlichen Körpers, oft scheint sie vielmehr den sonderbarsten Launen zu folgen, und so zeigt sich bei den Menschen bald eine größere bald eine geringere Entwickelung des ganzen Körpers oder doch einzelner Organe, oder es bilden sich einzelne Organe gar nicht oder im Gegentheile zahlreicher, als von den Gesetzen der Natur bestimmt ist, aus; oder die Lage der Organe ist verändert, oder es zeigen sich eigenthümliche Auswüchse oder sonstige Mißbildungen an einzelnen Organen. Solche Abweichungen der Natur sind zu merkwürdig, als daß wir nicht wenigstens einige der auffallendsten hier kurz besprechen sollten.

Die Normalhöhe des Menschen nimmt man gewöhnlich zu 5½ bis 6 Fuß an, allein es fehlt auch nicht an Beispielen von viel größeren und kleineren. Menschen von 7 Fuß und darüber nennt man Riesen, Menschen von 3 Fuß und darunter dagegen Zwerge. Als die Fürsten sich noch ergötzten an den plumpen Späßen der Narren, wurden auch Riesen und Zwerge bei Hofe angestellt, die Ersteren als Leibwache, Sänftenträger u. s. w., die Letzteren gewöhnlich rein zur Ergötzung, gleich den Hofnarren, da zumal die Zwerge oft auf einer sehr niederen Stufe geistiger Bildung stehen und ihre Einfalt gewiß nicht selten Gelegenheit zum Lachen gab. Natalie, die Schwester Peter des Großen, ließ 1713, als einer ihrer Zwerge eine niedliche Zwergin heirathete, alle Zwerge des Reiches, deren 92 erschienen, zur Hochzeit einladen. In sehr kleinen neuen Kutschen, jede mit 6 kleinen schottigen Pferdchen bespannt, fuhr die Zwerggesellschaft

zur Kirche, begleitet von allen Großen der Residenz, und Abends war große Tafel und ein glänzender Zwergenball, der gewiß jeden der Zuschauer in das Reich der Märchen versetzte. Herzog Johann Friedrich von Braunschweig-Hannover hatte einen Trabanten von 8½ Fuß Höhe, und so hoch war auch der Riese Gili aus Trident. Als Bebe, der Zwerg Stanislaus Leszinsky's, 1749 geboren wurde, wog er 24 Loth. Auf einem mit Hanf belegten Teller wurde er zur Taufe hingereicht, seine erste Wiege war lange Zeit ein Holzschuh und seine ersten Schuhe waren fast nicht größer als Nußschalen. Er erreichte eine Höhe von 33 Zoll, wurde aber nach seinem 16. Lebensjahre schief und starb 23 Jahre alt. Auch in unserer Zeit hat es übrigens nicht an Zwergen gefehlt, ich erinnere nur an die Geschwister Brockstedt, welche sich später unter dem Namen Prinz und Prinzessin Colibri für Geld sehen ließen und namentlich in England und Frankreich, eben so wie Tom Pouce, ein anderer Zwerg, großes Aufsehn erregten.

Wie es ungewöhnlich große und kleine Menschen giebt, so giebt es auch zuweilen ungeheuer dicke, bei denen die Fettmasse sich so angehäuft hat, daß der Körper dadurch mehr als zweimal so schwer als gewöhnlich wird. So hatte z. B. der Specereihändler Eduard Bright ein Gewicht von 6 Centnern. Ein Stadteinnehmer in Durlach übertraf ihn noch um einige Pfund, und ein Ochsenhändler, der täglich eine Portion von 18 Pfund Rindfleisch aß, kam ihm nahe. Nikolini, Sänger bei der königl. Oper in Dresden unter August III., wog fünf Centner uud sechzig Pfund. Man denke sich einen solchen Fettkoloß auf der Bühne! Einst mußte er in seiner Rolle einen Fußfall thun, was ihm, obwohl mit großer Anstrengung, auch wirklich gelang. Aber wie groß war seine Verlegenheit, als sein Herr ihm nun zurief: „Steh auf" und der arme Nikolini nicht im Stande war, dem Gebote Folge zu leisten! Umsonst rief ihm sein Herr mehrmals zu, sich zu erheben; trotz allen Bemühungen war er nicht im Stande sich aufzurichten, und wie eine Tonne mußte er endlich weggeschafft werden. Seit dieser Zeit brachte ihn Niemand wieder auf die Bühne. Im Jahre 1838 ließ sich in Leipzig auch eine junge Französin, Adele Godinat, sehen, welche von ungeheuerer Korpulenz war. Sie hatte gerade hier ihr größtes Gewicht, nämlich 383 Pfund erreicht, fand hier aber auch ihren Tod, indem sie im eigentlichsten Sinne des Wortes in ihrem Fette erstickte. Sie war gegen zwanzig Jahre alt und hatte übrigens recht angenehme Gesichtszüge.

Menschen, die ohne Aerme geboren und durch Uebung es dahin gebracht, daß sie ihren Fuß wie eine Hand gebrauchen konnten, auch Menschen, ohne Beine geboren, kommen zuweilen vor. Oft finden sich an der Stelle der Gliedmaßen solcher Unglücklichen nur kurze Stummel einer Hand oder eines Fußes, zuweilen fehlt aber auch jede Spur desselben. In Paris ließ sich 1732 ein Mann sehen, der an jeder Hand nur einen Finger hatte und doch mit diesem Finger (es war der Zeigefinger) recht gut zeichnete, malte und schrieb.

Zwillinge sind bei Menschen nichts Seltenes, so daß man auf 200 Geburten wenigstens ein Zwillingspaar rechnen kann; schon viel seltner sind Drillinge, und Beispiele, daß vier, fünf, ja sogar neun Kinder zugleich geboren wurden, gehören zu den größten Seltenheiten. Zwillinge gedeihen oft vollkommen, Drillinge schon viel seltner, Vierlinge u. s. w. möchten

aber wohl schwerlich je ein Alter von einigen Monaten erreichen. Bei Zwillingsgeburten trifft es sich auch, daß beide Kinder an irgend einem Theile des Körpers mit einander verwachsen sind; selten kommen aber dann solche Doppelmenschen lebend zur Welt. Von Doppelmenschen, welche wirklich ein Alter von mehr als 20 Jahren erreichten, nenne ich folgende merkwürdigen Beispiele: Judith und Helena waren zwei Mädchen, die am Kreuze mit einander verwachsen waren. Sie waren 1701 zu Souy in Ungarn geboren. Ein edelmüthiger Geistlicher nahm sich ihrer an und brachte sie in ein Kloster zu Presburg, wo ihnen eine recht gute Bildung zu Theil wurde. Sie liebten sich zärtlich und küßten sich oft, doch hatten sie zuweilen auch Streit und schlugen sich, wobei die Stärkere nicht selten ihre schwächere Schwester vom Boden aufhob und forttrug, wohin sie wollte. Oft schlief die Eine, wenn die Andere wachte, und die Eine ruhte zuweilen von ihrer Arbeit aus, wenn die Andere ihre Geschäfte fortsetzte. Im 15. Jahre wurde Judith an der linken Seite vom Schlage gelähmt. Man stellte sie zwar wieder her, allein es blieb ihr eine gewisse Stumpfheit des Geistes und Trägheit des Körpers, da hingegen die auch schönere Helena witzig und geistreich war. Die Pocken und Masern hatten beide zugleich; andere kleinere Unpäßlichkeiten, Husten, leichte Fieber u. dergl. konnte die Eine haben, indeß die Andere vollkommen gesund blieb. Im 22. Lebensjahre fiel Judith in eine Schlafsucht und kam dem Tode nahe. Bald stellte sich nun auch bei Helena ein schwaches Fieber mit Ohnmachten ein, die sie so schwächten, daß sie drei Minuten vor dem Ende ihrer Schwester selbst mit dem Tode zu ringen anfing und endlich Beide fast zu gleicher Zeit, aber bei vollem Bewußtsein, ihren Geist aufgaben. Ein Seitenstück zu Judith und Helena bilden die beiden Siamesen Eng und Chang, um das Jahr 1811 in einem kleinen Dorfe an der Küste von Siam geboren. Ihr Vater war ein armer Fischer, und sie nährten sich selbst vom Verkaufe von Fischen und hüteten das Federvieh, bis 1829 ein amerikanischer Capitain sie mit sich nach den vereinigten Staaten nahm, von wo aus sie dann nach England und Frankreich gebracht wurden, wo sie ebenfalls eine gute Bildung erhielten, bis sie endlich nach Nordamerika zurückgingen, um Landwirthschaft zu treiben. Diese beiden jungen Männer waren am unteren Theile der Brust mittelst eines Fleischbandes von der Größe einer Hand mit einander verbunden, welches ihnen gestattete, sich nach allen Richtungen zu bewegen. Nichts desto weniger waren sie so zusammen gewachsen, daß fast Gesicht gegen Gesicht stand; aber dadurch, daß jeder unaufhörlich an seiner Seite zog, hatten sie das Fleischband so ausgedehnt, daß sie nebeneinander stehen konnten, indem jeder einen Arm über die Schulter des Anderen legte. Eine Trennung Beider mittelst Durchschneidung jenes Bandes hielten französische Aerzte für tödtlich, auch wollten sie selbst von dieser Trennung durchaus Nichts wissen.

Von Menschen, die sich durch eine nicht normale Hautfarbe, durch ungewöhnliche Auswüchse der Haut oder sonderbare Umbildung der Haare auszeichnen, haben wir nun zunächst zu sprechen. Man findet in den Tropengegenden zuweilen farbige Menschen, die also eigentlich eine schwarze, braune, gelbe oder kupferrothe Haut haben sollten und doch eine milchfahle leichenhafte Farbe und dazu weiße Haare und rosenrothe Augen mit dunkelrother Pupille haben. Man nennt sie weiße Neger, Blafards oder Albino's. Doch nicht blos bei Farbigen, auch bei Weißen, z. B. in

Deutschland kommt diese Erscheinung vor. Sie beruht, wie wir schon bei Beschreibung des Auges bemerkt haben, darauf, daß der färbende Stoff unter der Haut und in den Haaren, so wie jenes schwarze Pigment auf der Gefäßhaut des Auges fehlt. Bei den Negern kommt es zuweilen auch vor, daß sie nicht ganz, sondern nur an einigen Stellen weiß, an den übrigen schwarz sind, und man nennt sie daher gefleckte Neger oder Kakerlaken.

Die Gebrüder Lambert aus Brandon in Suffolk ließen sich 1801 in Leipzig unter dem Namen der Stachelschweinmenschen sehen. Ihr ganzer Leib war mit einer schwärzlichen Kruste bedeckt mit kegelförmigen Erhabenheiten, so hart, daß sie bei der Berührung ein Geräusch gab. Nur das Gesicht, die inneren Handflächen, die Fußsohlen und einige kleine Stellen am Leibe waren davon frei. Eine ähnliche Erscheinung bot Anna Maria Häring aus Dachstuhl dar, indem der ganze Körper mit fleischigen Erhöhungen bedeckt war, die wie Reh= oder Hirschhaut mit braunen steifen Haaren bewachsen waren.

Daß die Haare sich bei späteren Generationen zuweilen umbilden und z. B. Kinder von Aeltern mit schlichten Haaren ein gelocktes, ja sogar wolliges Haar, wie bei den Negern, haben, ist bei den Menschen eben so wenig etwas Unerhörtes, als bei den Thieren, von welchen letzteren wir nur den Hund und das Schaf nennen wollen. Bei den Hunden hat sich die den Säugthieren eigene zwischen den Haaren stehende Wolle, mit Ausnahme weniger Racen, ganz in schlichtes Haar und bei den Hausschafen das straffe, die spärliche Wolle bedeckende Haar des Mouflon oder wilden Schafes, von dem die Hausschafe Abkömmlinge sind, dagegen ganz in Wolle umgewandelt. Eigenthümlich war die Haarbildung jenes herkulisch gebauten Italieners Peresinotti, der sich Scapiglioni oder „neuer Simson" nannte, und seiner drei Töchter. Ersterer hatte nämlich ganz das ungeheuer lange und gerade abstehende Haar der Papou's und letztere ganz die wollenen, dünnen, ½ Fuß langen, Zöpfchen gleichenden Locken der Hottentottinnen, obgleich sie übrigens die Gesichtsbildung und Haut von deutschen Mädchen hatten.

Auch Frauen mit einem Barte, eine Zierde, die in der Regel dem schönen Geschlechte versagt ist, kommen öfters vor. Einige der auffallendsten Beispiele dieser Art sind folgende: Bei Helena Antonia, geb. 1489 im Lüttich'schen, entsproßte schon im 9. Lebensjahre das erste Haar an ihrem Kinne. Ihre Aeltern sahen es mit Erstaunen und schnitten es ihr ab, aber vergebens, ja es wuchs nun erst noch stärker hervor. Voll Verwunderung machten sie die Sache bekannt und gingen nach Lüttich, wo sie, als arme Leute, ihre so wunderbar mit einem kastanienbraunen Barte geschmückte Tochter dem Bischof Ernst, Herzog von Baiern, vorstellten. Dieser führte sie zur Tochter der Erzherzogin Maria von Oesterreich nach Grätz, von der sie Kost und Unterricht erhielt und zu ihren Hofweibern gezählt wurde. Sie hatte ein feingebildetes Gesicht, schwarze Augen, rothe Wangen und in ihrem achtzehnten Jahre einen Bart, der bis auf die Brust herabhing. Sie trug weibliche Kleidung, meist von grüner Farbe, und war mit einer goldenen Gnadenkette geschmückt. Zu Anfange des 19. Jahrhunderts zeigte man auch in Paris eine Frau mit sehr langem Barte und 1842 ließ sich in Leipzig eine Französin, Madame Leforte, sehen, deren Mund ebenfalls ein schöner Bart zierte, welcher bis auf die Brust herab=

reichte. — Beispiele von ungeheurer Länge des Bartes bei Männern hat es ebenfalls gegeben. So reichte der Bart des Riesen Rauber, eines deutschen Ritters und Kriegsraths unter Kaiser Maximilian II., bis zu den Füßen und von da wieder hinauf bis zum Gurte. Der Ravensberger Rathsherr, Johann Bendul, der 1677 starb, hatte einen so langen Bart, daß er auf denselben treten und ihn wie eine Schärpe zweimal um den Leib winden konnte, und an der Pfarrkirche zu Braunau erblickt man das Basrelief-Bild eines Bürgermeisters, dessen Bart noch einen Schuh über seine Knöchel reichte und der dadurch ums Leben kam, daß er einmal, im Jahre 1572, seinen Bart beim Gehen aufzuheben vergaß, auf ihn trat, hinstürzte und den Hals brach.

Wir glauben durch die angeführten Beispiele deutlich genug gezeigt zu haben, wie sonderbar die Natur zuweilen ihren sonst regelmäßigen Gang in der Bildung des menschlichen Körpers verläßt. Doch als ob die Menschen gleichsam noch nicht zufrieden mit diesen von der Natur erzeugten Mißgestalten, ist es bei manchen Völkern sogar zur Mode geworden, den Körper auf irgend eine Weise zu verunstalten. Man denke z. B. an die unsinnige Gewohnheit der Chinesen, durch ein künstliches Verfahren die Füße vornehmer Frauen fast unbrauchbar zu machen. Obgleich dies in den Jahren geschieht, in welchen noch Alles zart und biegsam ist, so macht doch der Trieb des Wachsthums im eingezwängten Fuße solche Schmerzen daß die Kinder mit Strenge abgehalten werden müssen, sich durch Lösung der Bande Erleichterung zu verschaffen, bis in den späteren Jahren die Eitelkeit, einen kleinen Fuß zu haben, über den Schmerz siegt und ihn geduldig tragen lehrt. Doch wir lächeln darüber, nennen die Mode unsinnig, aber ist denn das unbarmherzige Zusammenschnüren der Schnürleiber bei uns etwas Anderes, ja ist dies nicht eine noch weit unsinnigere Mode, indem dadurch die gefährlichsten Krankheiten hervorgerufen werden? Die Neumexikaner pflegten ihre Kinder mit dem Kopfe gegen einen derben Sandsack zu stemmen und mit den Füßen viel höher zu legen, damit das Gewicht des Körpers gegen den Scheitel drückte und so diesen recht flach, die Stirn aber niedrig machte. Eine förmliche Kopfpresse legen die Karaiben ihren Kindern an, bis die Augen fast aus ihren Fugen gehen und ein Schleim aus der Nase der armen Kinder dringt. So sehr uns aber diese Sitte roher Völker empört, müssen wir doch bedenken, daß bei unseren gebildeten Europäern Aehnliches vorgekommen ist. Ich erinnere nur an die Gewohnheit französischer und deutscher Damen zu Ende des vorigen Jahrhunderts, die Köpfe neugeborener Mädchen gewaltsam zu drücken, damit ihnen einst die Fontange besser sitze. Und sehen wir, wie die Tschinkitaner an den Küsten von Nordwest-Amerika ihre Kinder in eine Art von Weidengeflechte hineinstecken, sie ganz umwickeln, so daß nichts als der Kopf frei bleibt, und sie bis an das Kinn in eine Fischotterhaut packen, so müssen wir unwillkürlich wieder an unsere Wickelbettchen denken, in welche leider immer noch oft genug Mütter und Ammen die hülflosen Kleinen auf die unbarmherzigste Weise einschnüren. Wie verschiedene und wahrlich nicht immer schöne Umformungen das Bart- und Kopfhaar unter dem Einflusse der Mode erlitten hat, ist bekannt, eben so wie die Sitte, in den Ohrläppchen, dem Nasenknorpel oder den Lippen Ringe, Pflöcke und andere Dinge zu tragen. Pflegen doch die Botokuden sich die Unterlippe und Ohrläppchen zu durchschneiden und in dieselben runde dicke Scheiben von

Holz zu pressen, die mit der Zeit durch immer größere ersetzt werden, so daß zuletzt die Unterlippe wagerecht weit hervorragt und der Mund nicht mehr geschlossen werden kann. Die Sitte des Tatuirens ist besonders bei vielen Südseeinsulanern in Gebrauch, namentlich bei den Neuseeländern. Letztere schneiden sich so viele Figuren in die Haut, daß der Körper davon oft ganz bedeckt ist. Diese Figuren bestehen gewöhnlich aus punktirten Linien, indem spitzige Knochen in die Haut eingetrieben werden und in die dadurch entstandenen vertieften Punkte eine Salbe eingerieben wird, wodurch eine Entzündung und ein Schorf entsteht, unter welchem, wenn er abfällt, die gewünschte Figur zum Vorschein kommt. Andere schneiden aber auch in die Haut ein und reiben sie dann mit ätzenden Farben ein.

Schlaf, Schlafwandeln, magnetischer Schlaf.

Wie die Nahrung das, was an Substanz verloren geht, ersetzt, so soll der Schlaf dem in Folge der Thätigkeit ermüdeten Körper und Geist Erholung und Stärkung gewähren. Wie ferner die Ernährung durch Speise und Trank nach den Perioden des menschlichen Lebensalters verschieden ist, eben so verhält es sich mit dem Schlafe. Kinder, Greise, sind eben so wie Kranke des Schlafes am bedürftigsten, weil ihre schwache Kraft am schnellsten verzehrt ist und am dringendsten Wiederherstellung erfordert. Im männlichen Alter kann sich der Mensch mit 6—8 Stunden vollkommen begnügen. Zu langer Schlaf, ein Schlaf, in den nicht Ermüdung, sondern Faulheit und lange Weile einwiegte, gewährt nie eine wahre Erholung, ja seine Folge ist vielmehr Schwäche des Geistes und Körpers. Gleich jenem Widerwillen vor aller Speise, gleich jenem Heißhunger, der zuweilen bei den Menschen sich einstellt, kann ein ungewöhnlich langer Schlaf aber auch durch Krankheit hervorgerufen werden. Dauert ein solcher Schlaf ununterbrochen länger als etwa 24 Stunden, dann nennt man diesen Zustand gewöhnlich die Schlafsucht, die übrigens zuweilen sogar Wochen lang dauert.

Durch den Schlaf wird die Thätigkeit der Organe des thierischen Lebens nicht aufgehoben, sondern nur herabgestimmt, und eben so ist es auch mit der Thätigkeit der Seele während des Schlafes. Der Sinnenreiz besteht fort; der Schlafende kann durch Sinnenreize erweckt werden und sogar verschiedene Reize unterscheiden. Schläft doch z. B. mancher Mensch bei dem stärksten Getöse ruhig fort, erwacht aber sogleich, sobald er beim Namen gerufen wird, oder der ihm übergebene Pflegling einen Laut, wenn auch noch so leise, vernehmen läßt. Daß die Einbildungskraft im Schlafe nicht ruht, das beweisen die Träume. Viele Menschen können auch zu bestimmten Stunden aufwachen, und die Seele muß also nicht nur dem Gange der Zeit im Schlafe folgen, sondern auch seine Dauer wenigstens ungefähr schätzen können.

Ein ganz eigenthümlicher Zustand bei manchen Menschen ist der des Schlafwandelns, gleichsam ein Zustand halben Wachens, in welchem der Mensch nicht nur Sinneseindrücke aufnimmt, sondern auch im Stande ist, zusammenhängende, vernünftige Handlungen vorzunehmen, ohne dabei doch

zum vollen Selbstbewußtsein zu kommen, so daß er also nach dem Erwachen niemals weiß, was er während des Schlafes gethan, und im Schlafe manche Handlung vornimmt, die oft so gewagt ist, daß er in wachendem Zustande nie daran denken würde, sie ausführen zu wollen. Schlafwandler oder Mondsüchtige, wie man sie auch nennt, unterziehen sich ohne Zweck den größten Gefahren, klettern z. B. an den gefährlichsten Stellen umher und thun doch dies Alles so vorsichtig, so geschickt, daß Unglücksfälle während des Schlafes zu den größten Seltenheiten gehören. Das Schlafwandeln beginnt mit tiefem Schlafe, worauf ein theilweises Erwachen mit halb oder ganz geschlossenen Augen eintritt. Wie die Schlafwandler unter solchen Umständen zu Sinneseindrücken gelangen und z. B. bei geschlossenen Augen, wie einst ein Mönch that, Noten schreiben, das Abgeschriebene wieder durchlesen und corrigiren können, ist, wie wir schon oben bei den Sinneswerkzeugen bemerkten, schwer einzusehen. Manche Beobachter haben behauptet, das Auge sei nur halb geschlossen und also zum Sehen geschickt, allein nach Anderen soll das Auge oft ganz verdreht und unter dem Augenlide krampfhaft nach oben gezogen sein; Lichtreiz scheint die Augen gewöhnlich nicht zu afficiren, indem die Pupille unbeweglich ist, und endlich lehrt auch die Erfahrung, daß die Schlafwandler ihr Geschäft sehr oft im Finstern verrichten, wo ein Mensch sonst mit offenen Augen, wenn diese auch noch so gesund sind, nichts sehen kann. Wären die Schlafwandler bei ihren Handlungen auf einen Rest von Gesichtsempfindung oder nur auf den Tastsinn angewiesen, so müßten sie sich ungeschickter benehmen, als Menschen, die mit offenen Augen bei hellem Tage sehen, oder gar Gesicht und Tastsinn zugleich gebrauchen können; dies ist jedoch durchaus nicht der Fall, sie gehen keck vorwärts, ohne mit den Füßen anzustoßen, und springen von einem Dache zum andern, ohne vom Tastsinne geleitet zu werden, ja! noch viel sicherer, als wenn sie von diesen geleitet würden. Die Handlungen der Schlafwandler sind, wie gesagt, eben so unerklärlich als merkwürdig; denn wer wollte dies Alles erklären, wer wollte es wagen, zu erklären, wie Schlafwandelnde sogar Dinge leisten können, die weit über ihre Kenntnisse und Fertigkeiten gehen, oder wozu sie im wachenden Zustande weder Muth noch Kraft besitzen würden! Mondsüchtige werden übrigens die Schlafwandler genannt, weil man glaubte, daß der Mond Einfluß auf sie habe. Das Mondlicht ist aber wohl nur in sofern von Einfluß, als es den Zustand des Halbwachens durch die Helligkeit der Nächte begünstigt, und deshalb wird auch das Nachtwandeln vorzüglich zur Zeit des Vollmondes am häufigsten beobachtet.

Endlich wäre hier noch des magnetischen Schlafs (Somnambulismus) Erwähnung zu thun, der auch wohl Mesmerismus genannt wird, weil ihn vorzüglich der Arzt Mesmer zur Heilung von Kranken anzuwenden versuchte. Dieser Schlaf wird vermittelst gewisser Behandlungen des Körpers erregt, z. B. durch sanftes langsames Streichen mit den Händen in der Richtung vom Haupte zum Rumpfe und den Gliedmaßen, oder überhaupt durch Näherung zweier lebender Individuen, eine feine Alles durchströmende Materie mitzutheilen und zugleich die Kräfte zu beleben, so daß gewisse Krankheiten sogar dadurch geheilt werden sollen. Der Magnetiseur beginnt gewöhnlich damit, sich mit dem Kranken in Rapport zu setzen, was durch Auflegung der Handflächen auf den Scheitel, die Herzgrube, die Kniee oder auf den leidenden Theil bewirkt wird; dann

geht er dazu über, entweder mit der flachen Hand oder den Fingerspitzen, in der Entfernung von einigen Zollen vom Kranken, oder mit sanfter Berührung desselben vom Scheitel bis zu den Knieen oder Zehen langsame Züge zu machen, doch stets so, daß die Handfläche dem Kranken zugekehrt ist; worauf er die Hände in weiterer Entfernung von dem Kranken, den Rücken der Hand ihm zugekehrt, wieder in großen Bogen zum Scheitel in die Höhe bringt. Doch können die Manipulationen auch auf mannigfaltige Weise abgeändert werden. Man hat die dadurch hervorgerufene Erscheinung auch thierischen Magnetismus genannt.

Gar wunderbare Dinge hat man von den Somnambulen oder Clairvoyants (Hellsehende) erzählt. So sollen sie z. B. den Fragenden über ihre Krankheiten und die anzuwendenden Heilmittel Antworten geben, die in Erstaunen setzen, ja sogar ihren inneren Körper mit den Augen sehen die Verrichtungen der inneren Organe bezeichnen können, Einsichten verrathen, die den Grad ihrer Bildung bei Weitem übersteigen, Diebstähle entdecken, selbst zukünftige Dinge vorempfinden, mit geschlossenen Augen Briefe lesen und was dergleichen Wunderdinge noch mehr sind. Allein gewöhnlich waren es Betrüger, welche die Rolle der Somnambülen spielten. Dennoch ist nicht zu läugnen, daß sehr reizbare Personen durch den thierischen Magnetismus in den Zustand der Schlafwandler versetzt werden, indem sie wie jene in ihrem Halbschlafe unbewußt Antwort auf die an sie gerichteten Fragen ertheilen; bedenkt man aber dabei, sagt Klenke, daß die Seele schon im gewöhnlichen Schlafe Vorstellungen hat und überhaupt thätig bleibt, bei einem so künstlich erregten Schlummer sie aber gewiß den Verkehr mit der Außenwelt durch die Sinneswerkzeuge um so weniger abbrechen wird, ja! da sich meistens der Magnetisirte mit dem Glauben an Wunderbares niederlegte, subjective Sinneswahrnehmungen um so möglicher sind; bedenkt man ferner, daß bei sehr reizbaren Personen das Gemeingefühl im ganzen Körper nicht selten so gesteigert ist, daß sie ein dunkeles Gefühl vom Zustande einzelner innerer Organe haben, welches leicht mit subjectiven Vorstellungen verbunden ist, so verliert das, was man von Somnambülen hört und liest, viel von seinem Wunderbaren. Daß übrigens die als thierischer Magnetismus bezeichnete Kraft fähig ist, die Lebensspannung im Menschen zu verändern, ist bekannt, und vorzüglich können krampfhaft überreizte Muskelfasern wieder in das Gleichgewicht ihrer Spannung gesetzt werden.

Von der Seele und ihren Kräften.

Nicht alle Kräfte des Menschen lassen sich als vom Körper ausgehend (Körperkräfte) denken; eine Menge von Erscheinungen nöthigen uns, noch andere Kräfte, die geistigen oder die der Seele, anzunehmen. Was die Seele an sich ist, wird uns immer dunkel bleiben; wir kennen sie nur durch ihre Wirkungen, die wir theils an uns, theils an Anderen wahrnehmen. Die Seele wirkt vermittelst des Körpers, indem dieser durch seine Nerven ihr Vorstellungen von Außendingen zuführt, und er selbst wird wieder durch ihre willkürliche Thätigkeit in Bewegung gesetzt, wenn

sie durch ihn auf die Außenwelt wirken will. Wir sehen also, daß Seele und Körper auf das Innigste verbunden sind, beide in Wechselwirkung mit einander stehen; nur die Art und Weise ihrer Verbindung wird uns ewig ein Geheimniß bleiben.

Man spricht gewöhnlich von drei Seelenkräften, nämlich dem Erkenntnißvermögen, dem Gefühls- und dem Begehrungsvermögen. Durch das Erkenntnißvermögen sind wir in den Stand gesetzt, vermittelst der Sinne die Gegenstände wahrzunehmen. Wir unterscheiden äußere und innere Sinne. Die ersteren beruhen auf Erregbarkeit, und wir werden durch sie für Eindrücke von Gegenständen, welche außer uns sind, empfänglich. Es sind die bekannten fünf Sinne: Gefühl, Geschmack, Geruch, Gehör, Gesicht. Durch den inneren Sinn vermögen wir dagegen das wahrzunehmen und zu betrachten, was in uns selbst geistig vorgeht, z. B. ob wir traurig oder fröhlich sind. Dieser Sinn entwickelt sich von der frühesten Kindheit an nur allmälig und erhebt sich endlich zum Selbstbewußtsein oder der deutlichen Unterscheidung unseres Ichs von der Außenwelt. Mit dem Erkenntnißvermögen ist verwandt die Einbildungskraft, Erinnerungskraft und das Gedächtniß. Die Einbildungskraft (Phantasie, Imagination) ist das Vermögen, uns abwesende Dinge lebhaft vorzustellen und selbst neue Vorstellungen (Bilder) daraus zu erzeugen. Die Erinnerungskraft wirkt ihr ähnlich, nur daß sich hier die Vorstellungen auf Vergangenes, schon Erlebtes beziehen, das nun gleichsam im Geiste zurückgerufen und erneuert wird. Das Gedächtniß endlich bewahrt die Vorstellungen und Bilder im Geiste auf, eben so, wie es auch Urtheile und Schlüsse bewahrt, und zwar so, daß wir uns derselben nicht ununterbrochen bewußt bleiben, sie aber, sobald wir es wünschen, zurückrufen können und zwar vermöge der Erinnerungskraft.

Unsere Vorstellungen oder Bilder können wir aber auch in Begriffe verwandeln. Die Gegenstände, welche wir uns durch die Sinne vorstellen können, haben nämlich mehr oder weniger Merkmale mit einander gemein, andere aber kommen nur einem allein zu (sind wesentliche Merkmale). Sondern wir nun die wesentlichen von den allgemeinen ab und denken wir uns dann die wesentlichen vereint, so haben wir eben die Vorstellung in einen Begriff verwandelt. Das Vermögen der Seele, sich solche Begriffe zu bilden, nennen wir Verstand. Wir können aber auch solche Begriffe mit einander verbinden oder von einander trennen, und dies nennen wir urtheilen und also haben wir auch Urtheilskraft, können aber auch aus zwei Urtheilen ein drittes herleiten, d. h. Schlüsse machen, und das Vermögen, Schlüsse zu machen, nennt man Vernunft, alle diese Seelenvermögen aber zusammengefaßt Denkkraft oder Denkvermögen.

Das Gefühlsvermögen ist das, durch welches wir Lust oder Unlust empfinden und durch das wir daher bei gewissen Vorstellungen gern verweilen, andere zu entfernen suchen. Man kann hier geistige und sinnliche Gefühle unterscheiden. Zu ersteren gehören z. B. Freude, Zufriedenheit, Traurigkeit u. s. w., zu letzteren das Gefühl der Erquickung, des Schlafes, der körperlichen Kraft, mit einem Worte die Gefühle, welche sich auf den Körper beziehen.

Das Begehrungsvermögen endlich ist das Vermögen, sich willkürlich zu Handlungen zu bestimmen, um die Gegenstände seiner Vorstellungen und Gefühle zu verwirklichen. Man nimmt auch hier ein sinn-

liches und ein geistiges Begehrungsvermögen an. Die Bestrebungen des ersteren nennt man gewöhnlich Begierde und Verabscheuung, die des letzteren dagegen Wollen und Nichtwollen. Alle inneren Anreizungen zum Begehren werden Triebe genannt. Sind die Anreizungen mehr auf Gefühlen, als auf deutlichen und bestimmten Vorstellungen beruhend, so nennt man sie Naturtrieb oder Instinct, der eben so den Thieren, wie den Menschen zukommt und wohin z. B. der Trieb der Selbsterhaltung, zur Aeußerung seiner natürlichen Kräfte, zur Geselligkeit u. s. w. gehört. Das geistige oder vernünftige Begehrungsvermögen bezieht sich zunächst auf Gegenstände moralischer Billigung oder Mißbilligung. Es zeigt sich vorzüglich in dem Bestreben, die Menge unseres Wissens unaufhörlich zu vermehren (Wißbegierde), in dem Streben nach Wahrheit, um unserer Erkenntniß Uebereinstimmung und Gewißheit zu geben, und in dem Streben nach dem Guten, d. h. in dem Verlangen, unsere Handlungen mit den äußeren und inneren Gesetzen in Uebereinstimmung zu bringen.

Mensch und Thier.

Schließlich sei es mir noch erlaubt, auf die Merkmale aufmerksam zu machen, durch welche der Mensch sich nicht nur von den Thieren vollkommen unterscheidet, sondern auch wesentliche Vorzüge vor ihnen erhalten hat. Oken definirt den Menschen in seiner 1816 erschienenen Naturgeschichte mit den wenigen Worten: „Mensch, vorn Hände, hinten Füße, spricht.“ Und in der That sind damit die wesentlichsten unterscheidenden Merkmale und Vorzüge angedeutet.

Der Mensch hat Hände, kunstvoller eingerichtet, als bei irgend einem Thiere, und daher vermag er die künstlichsten Arbeiten zu verrichten, um so mehr, als er dabei durch seine hohen geistigen Gaben unterstützt wird. Der Mensch hat Hände und zwar nur zwei, an den beiden anderen Gliedmaßen aber Füße, und schon dies weist auf seine Bestimmung zum aufrechten Gange hin, selbst wenn nicht schon die Länge der Beine im Verhältnisse zu den kürzeren, schwächeren Aermen, die schnellere Verknöcherung des Fußes bei dem Kinde, die starken Wadenmuskeln und Hüften, die Breite und Richtung des Beckens, die Kürze der Rippen, die flache Brust, die auseinanderstehenden, auf dem Rücken liegenden Schulterblätter, die wagerechte Lage des Hinterhauptsloches und die Schwäche des Nackenbandes, welches den Kopf hält, darauf hindeuteten. Keinem Thiere, selbst dem Affen nicht, ist die aufrechte Stellung natürlich und bequem.

Der Mensch spricht; die Sprache entspringt aber aus seinen bei Weitem vollkommeneren Fähigkeiten und seiner Vernunft, die ihn tüchtig dazu macht, Begriffe in Töne und Zeichen zu kleiden und dadurch Anderen seine Gedanken mitzutheilen, durch die er aber auch die ganze Thierwelt beherrscht, die Natur besiegt und zu seinem Vortheile benutzt, Familien, Staaten, Völker mit einander verbindet und endlich auf der höchsten Stufe der Cultur sein ganzes Geschlecht in einem großen Vereine umfaßt. Daß übrigens die Thiere auch eine Sprache haben, wird Niemand läugnen wollen, nur hat ihre Sprache nicht für alle Gegenstände besondere Worte

oder Zeichen, wie die des Menschen; sie ist nämlich ebenfalls eine Zeichen- oder Geberden-, oder eine Tonsprache.

Vergleichen wir die Thiere mit dem Menschen in geistiger Hinsicht, so werden wir finden, daß der Mensch Wahrnehmungen machen kann, das Thier auch; derselbe dunkele, klare oder deutliche Vorstellungen haben kann, das Thier aber blos dunkele; daß ferner der Mensch Erinnerung, Gedächtniß hat und daher Manches erlernen kann, das Thier ebenfalls; der Mensch Empfindung hat, das Thier auch, jener über Etwas nachdenkt, das Thier ebenfalls, obwohl dunkler. Der Mensch hat Einbildungskraft und träumt, das Thier auch; man findet bei den Menschen verschiedene Temperamente und Anlagen, bei den Thieren ebenfalls; der Mensch erhebt sich geistig durch Moral und Gottglaube zur Tugend, das Thier wird nur durch Abrichtung oder Instinct zu bestimmten Handlungen oder Unterlassungen gebracht; der Mensch hat einen freien Willen, durch den er sich selbst beherrschen, seine Geistes- und Körperkräfte leiten kann, das Thier dagegen einen Willen, der von äußeren Einwirkungen abhängig ist. Der Mensch kann wahrnehmen, was um ihn geschieht, hat also Bewußtsein, das Thier auch; der Mensch nimmt aber auch wahr, was in ihm selbst geschieht, kann in sein Inneres blicken und sich dessen bewußt werden, das Thier dagegen hat dieses Selbstbewußtsein nicht und muß daher den äußeren Einwirkungen folgen. Vielen Thieren endlich legen wir Eigenschaften bei, die auch dem Menschen zukommen. Ist uns doch der Hund das Bild der Treue, die Katze das der Falschheit, der Löwe das der Großmuth und Kraft, der Stier das der Stärke, der Adler das der Erhabenheit, der Pfau das Bild des Hochmuths. Der Hahn drückt symbolisch den Zorn, die Schlange die Hinterlist und Falschheit, der Skorpion die Rachsucht, der Krebs die Verkehrtheit, den Rückschritt, die Schildkröte und Schnecke die Langsamkeit, der Hase die Schüchternheit und Feigheit, das Krokodil die Lüge, das Schaf die Gutmüthigkeit, das Lamm die Geduld, das Schwein die Unreinlichkeit und Unmäßigkeit, der Pelikan und die Henne die treue Mutterliebe aus. Biene und Ameise sind Bilder des Fleißes, der Aemsigkeit, der Arbeit, der Rabe ein Symbol des Diebstahls, der Esel und die Gans ein Sinnbild der Dummheit, der Kuckuk das Bild der Geschwätzigkeit, die Eule das der Wachsamkeit, der Hirsch, das Reh das der Flüchtigkeit, die Taube das Sinnbild zärtlicher Liebe und der Reinlichkeit, der Kettenhund und Hamster das des Geizes, der Habgier, der Fuchs das der List, die Fische das der Verschwiegenheit und die Elster das Sinnbild der Geschwätzigkeit.

Taf. 1.



Th. 1, Bd. 1.


1
2
3
4
5
6
8
7